

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-138721

(43)Date of publication of application : 16.05.2000

(51)Int.Cl.

H04L 27/18

H04B 1/04

H04L 5/12

(21)Application number : 10-324112

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.1998

(72)Inventor : HIRAMATSU KATSUHIKO  
KAMI TOYOKI

(30)Priority

Priority number : 10244163

Priority date : 28.08.1998

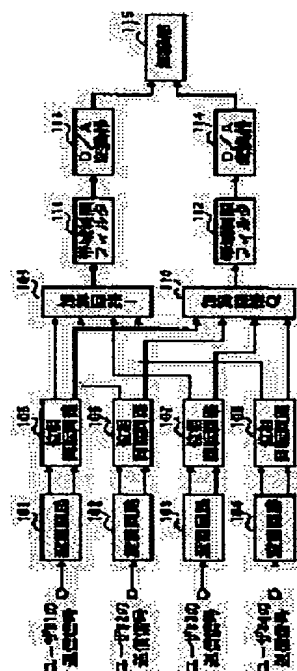
Priority country : JP

## (54) COMMUNICATION DEVICE PEAK-POWER SUPPRESSING METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress peak power in the summed value of a signal transmitted simultaneously to plural users.

**SOLUTION:** A modulation circuit 101 through a modulation circuit 104 modulate four user's transmission signals (using a basic slot, where a pilot symbol is periodically inserted into transmission data) or a control signal including a pilot signal and three user's transmission signals (using a basic slot, where a pilot symbol is not inserted into transmission data). A phase rotation circuit 105 through a phase rotation circuit 108 perform phase rotation of output signals of the modulation circuit 101 through the modulation circuit 104, according to the number of total users. An adding circuit I (109) adds the in-phase components of output signals of the circuit 105 through the circuit 108, and an adding circuit Q (110) adds the quadrature components of the output signals of the circuit 105 through the circuit 108. A radio part 115 modulates output signals of the adding circuits I (109) and Q (110) into radio frequency and further amplifiers it.



**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A communication apparatus comprising:

A modulation means which carries out the phase modulation of the signal transmitted to two or more communications partners, respectively.

A phase rotating means which rotates a phase of each signal by which the phase modulation was carried out with a rotation which is mutually different for said two or more communications partners of every, and a synthesizing means which compounds each signal turning around a phase.

[Claim 2]The communication apparatus according to claim 1, wherein a signal transmitted to said two or more communications partners includes two or more individual channel signals with which a known reference signal was inserted in data.

[Claim 3]The communication apparatus comprising according to claim 1:

A common control channel signal with which a signal transmitted to said two or more communications partners includes a known reference signal.

Said two or more individual channel signals.

[Claim 4]The communication apparatus according to claim 3 providing a phase rotation informing means which reports each phase rotation to said two or more communications partners.

[Claim 5]The communication apparatus according to any one of claims 2 to 4, wherein only a phase rotation angle in which said phase rotating means computed and computed a phase rotation angle based on a channel signaling total rotates a phase about each channel signaling.

[Claim 6]The communication apparatus according to claim 5, wherein said phase rotating means uses as a phase rotation angle a value which computed the degree of base angle by having \*\* (ed) phase contrast in signal point arrangement of a modulating signal in a channel signaling total, and carried out the multiplication of the channel signaling number to the degree of base angle.

[Claim 7]The communication apparatus according to any one of claims 2 to 4, wherein said phase rotating means memorizes a phase rotation angle computed beforehand and only a computed phase rotation angle rotates a signal.

[Claim 8]The communication apparatus according to claim 7, wherein said phase rotating means uses as a phase rotation angle a value which computed the degree of base angle by having \*\* (ed) phase contrast in signal point arrangement of a modulating signal by a constant, did the modulo operation of the channel signaling number by said constant, and carried out multiplication to the degree of base angle.

[Claim 9]The communication apparatus according to claim 7, wherein said phase rotating means uses as a phase rotation angle a value which computes the degree of base angle by \*(ing) phase contrast in signal point arrangement of a modulating signal by a constant, generated a random number by having used a channel signaling number as a key, did the modulo operation of said random number by said constant, and carried out the multiplication of the degree of base angle.

[Claim 10]The communication apparatus according to claim 7 providing an angle-of-rotation

quota means to compute a phase rotation angle of a new channel signal based on a composite signal of the last slot, and to output a computed result to a phase rotating means when channel signaling occurs newly.

[Claim 11] Said angle-of-rotation quota means sets a value which carried out the integral multiple of the constant to a candidate phase rotation angle, The communication apparatus according to claim 10, wherein it adds a modulating signal in each candidate phase rotation angle to a composite signal of the last slot and the maximum dissipation which computed the maximum dissipation one by one and computed it uses a candidate phase rotation angle used as the minimum as a new user's phase rotation angle.

[Claim 12] A communication apparatus comprising:

A reception means which receives a common control channel signal and an individual channel signal with which the phase modulation was carried out, respectively and phase rotation only of the predetermined phase rotation was carried out, respectively.

A phase rotating means which rotates a phase of said common control channel signal based on phase rotation about said common control channel signal reported from a communications partner which transmitted said channel signaling.

[Claim 13] The communication apparatus according to claim 12, wherein said phase rotating means possesses a phase rotation estimation means which presumes phase rotation and rotates a phase of said common control channel signal based on presumed phase rotation from phase contrast between said common control channel signal and said individual channel signal.

[Claim 14] The communication apparatus according to claim 13, wherein said phase rotation estimation means presumes phase rotation from average value of said phase contrast for two or more slots.

[Claim 15] A base station device providing the communication apparatus according to any one of claims 1 to 11, and transmitting two or more channel signaling simultaneously to two or more communications partners.

[Claim 16] A wireless communication terminal provided with the base station device according to claim 15 and the communication apparatus according to any one of claims 12 to 14 which performs radio.

[Claim 17] A radio communications system performing radio with a base station device according to claim 15 and the wireless communication terminal according to claim 16.

[Claim 18] A peak-power suppression method compounding each signal which carried out the phase modulation of the signal transmitted to two or more communications partners, respectively, rotated a phase of each signal by which the phase modulation was carried out with a rotation which is mutually different for said two or more communications partners of every, and rotated a phase.

[Claim 19] The peak-power suppression method according to claim 18, wherein a signal transmitted to said two or more communications partners includes two or more individual channel signals with which a known reference signal was inserted in data.

[Claim 20] The peak-power suppression method comprising according to claim 18:

A common control channel signal with which a signal transmitted to said two or more communications partners includes a known reference signal.

Said two or more individual channel signals.

[Claim 21] The peak-power suppression method according to claim 20 characterized by reporting each phase rotation to said two or more communications partners.

[Claim 22] The peak-power suppression method according to any one of claims 19 to 21 with which only a phase rotation angle which computed and computed a phase rotation angle based on a channel signaling total is characterized by rotating a phase about each channel signaling.

[Claim 23] The peak-power suppression method according to claim 22 using as a phase rotation angle a value which computed the degree of base angle by having \*(ed) phase contrast in signal point arrangement of a modulating signal in a channel signaling total, and carried out the multiplication of the channel signaling number to the degree of base angle.

[Claim 24]The peak-power suppression method according to any one of claims 19 to 21 which memorizes a phase rotation angle computed beforehand and with which only a computed phase rotation angle is characterized by rotating a signal.

[Claim 25]The peak-power suppression method according to claim 24 using as a phase rotation angle a value which computed the degree of base angle by having **\*(ed)** phase contrast in signal point arrangement of a modulating signal by a constant, did the modulo operation of the channel signaling number by said constant, and carried out multiplication to the degree of base angle.

[Claim 26]The peak-power suppression method according to claim 24 using as a phase rotation angle a value which computes the degree of base angle by **\*(ing)** phase contrast in signal point arrangement of a modulating signal by a constant, generated a random number by having used a channel signaling number as a key, did the modulo operation of said random number by said constant, and carried out the multiplication of the degree of base angle.

[Claim 27]The peak-power suppression method according to claim 24 characterized by computing a phase rotation angle of a new channel signal based on a composite signal of the last slot when channel signaling occurs newly.

[Claim 28]Set a value which carried out the integral multiple of the constant to a candidate phase rotation angle, add a modulating signal in each candidate phase rotation angle to a composite signal of the last slot, and the maximum dissipation is computed one by one, The peak-power suppression method according to claim 27, wherein the computed maximum dissipation uses a candidate phase rotation angle used as the minimum as a new user's phase rotation angle.

[Claim 29]A phase modulation is carried out, respectively and a common control channel signal and an individual channel signal with which phase rotation only of the predetermined phase rotation was carried out, respectively are received, A correspondence procedure rotating a phase of said common control channel signal based on phase rotation about said common control channel signal reported from a communications partner which transmitted said channel signaling.

[Claim 30]The correspondence procedure according to claim 29 presuming phase rotation and rotating a phase of said common control channel signal based on presumed phase rotation from phase contrast between said common control channel signal and said individual channel signal.

[Claim 31]The correspondence procedure according to claim 30 presuming two or more phase rotations from average value of said phase contrast for a slot.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]**This invention relates to a communication apparatus which transmits each user's signal simultaneously to two or more users, and a peak-power suppression method for the same.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]**In recent years, the plural access methods with which two or more games communicate simultaneously in the same frequency band are used for radio communications systems which are spreading quickly, such as a car telephone and a cellular phone.

**[0003]**With reference to drawings, it explains in detail that the signal hereafter transmitted from the conventional communication apparatus used for a radio communications system flows.

**[0004]**Drawing 9 is a block diagram showing the composition of the conventional communication apparatus. In drawing 9, each sending signal of the user 1 to the user 4, being sent to the modulation circuit 904 from the modulation circuit 901, respectively — primary abnormal conditions — and the 2nd order becomes irregular and it separates into an in-phase component (I-ch:In-phase channel) and a quadrature component (Q-ch:Quadrature-phase channel) further.

**[0005]**And the in-phase component and quadrature component of each signal are sent to the adder circuit I905 and the adder circuit Q906, respectively, and are added for every ingredient. The signal which the adder circuit I905 and the adder circuit Q906 outputted is sent to the band limit filter 907 and the band limit filter 908, respectively, and a band limit is made.

**[0006]**The signal which the band limit filter 907 and the band limit filter 908 outputted is sent to D/A converter 909 and D/A converter 910, respectively, and is changed into an analog signal. The signal which D/A converter 909 and D/A converter 910 outputted is sent to the wireless section 911, respectively, and is modulated by the radio frequency.

**[0007]**Thus, after it adds it after the conventional communication apparatus modulates the signal to two or more users of each, and it changes the added signal into an analog, it is amplifying transmission power.

**[0008]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]**However, since the above-mentioned conventional communication apparatus adds two or more signals with the same phase, in order for a peak power to become very high compared with average power and to suppress the strain of a peak period, it has the problem that the amplifier whose calorific value it is large-sized and is large must be used.

**[0009]**Although the method of oppressing the peak power in a fixed symbol by arranging in a position which carries out phase rotation of the fixed symbol, and is different from the usual data in "digital system MCA system standards RCR STD-32" is indicated, The peak power of a data section cannot be oppressed by this method, either.

**[0010]**This invention is made in view of this point, and is a thing.

the purpose is to provide the communication apparatus and peak-power suppression method which oppress the peak power in the aggregate value of the signal which is alike and receives

and is transmitted simultaneously.

[0011]

[Means for Solving the Problem]In order to solve an aforementioned problem, this invention amplifies a signal which made it rotate with a mutually different rotation for every communications partner, added a phase of each signal, and added it, after carrying out the phase modulation of the signal of each communications partner to two or more communications partners, respectively.

[0012]

[Embodiment of the Invention]The 1st mode of this invention takes the composition possessing the modulation means which carries out the phase modulation of the signal transmitted to two or more communications partners, respectively, the phase rotating means which rotates the phase of each signal by which the phase modulation was carried out with a rotation which is mutually different for said two or more communications partners of every, and the synthesizing means which compounds each signal turning around a phase.

[0013]According to this composition, said two or more signals by which the phase modulation was carried out can oppress a peak power when transmitting two or more of these signals simultaneously by rotating with a rotation which is mutually different. Since the dynamic range at the time of amplifying operation is pressed down by this while being able to oppress the ratio of a peak power to average power, the heat generated in the transmission amplifier which it had in the wireless section is also suppressed. Therefore, a cheap and small transmission amplifier can be used.

[0014]The signal which the 2nd mode of this invention transmits to said two or more communications partners in the 1st mode takes composition including two or more individual channel signals with which the known reference signal was inserted in data.

[0015]Since the peak power at the time of transmission can be oppressed when a pilot symbol transmits simultaneously the signal over two or more communications partners to send data using the basic slot inserted periodically according to this composition, a cheap and small transmission amplifier can be used.

[0016]The signal which the 3rd mode of this invention transmits to said two or more communications partners in the 1st mode takes composition including a common control channel signal including a known reference signal and said two or more individual channel signals.

[0017]According to this composition, the signal which the signal over two or more communications partners is transmitted by an individual channel using the basic slot which does not contain a pilot symbol, and includes a pilot signal, Since it is considered that a signal including a pilot signal is one communications partner and it is transmitted when transmitted by a channel for exclusive use different from a user signal, a peak power when transmitting these signals simultaneously can be oppressed.

[0018]The 4th mode of this invention takes the composition possessing the phase rotation informing means which reports each phase rotation to said two or more communications partners in the 3rd mode.

[0019]According to this composition, since the phase rotation of a common control channel signal and an individual channel signal can be recognized, said two or more communications partners can receive the transmitted signal correctly.

[0020]In either of the 2nd mode to the 4th mode, said phase rotating means computes a phase rotation angle based on a channel signaling total, and the 5th mode of this invention takes the composition in which only the computed phase rotation angle rotates a phase about each channel signaling.

[0021]In the 5th mode, said phase rotating means computes the degree of base angle by  $\sin^{-1}$ (ing) phase contrast in the signal point arrangement of a modulating signal in a channel signaling total, and the 6th mode of this invention takes the composition which uses as a phase rotation angle the value which carried out the multiplication of the channel signaling number to the degree of base angle.

[0022]Since each channel signaling can be arranged with sufficient balance according to this

composition, the ratio of a peak power to average power can be made into the minimum.

[0023]The 7th mode of this invention memorizes the phase rotation angle by which said phase rotating means was beforehand computed in either of the 2nd mode to the 4th mode, and only the computed phase rotation angle takes the composition which rotates a signal.

[0024]Since according to this composition the number of phase rotation candidates can be set up and a phase rotation angle can be computed beforehand, a phase rotation angle can be ROM-ized, the operation amount for computing the phase rotation angle in a phase rotation circuit can be reduced, and circuit structure can be made small.

[0025]In the 7th mode, said phase rotating means computes the degree of base angle by  $\sin$  phase contrast in the signal point arrangement of a modulating signal by a constant, and the 8th mode of this invention takes the composition which uses as a phase rotation angle the value which did the modulo operation of the channel signaling number by said constant, and carried out multiplication to the degree of base angle.

[0026]Since a phase rotation angle is computable using a modulo operation according to this composition, each channel signaling can be arranged with sufficient balance.

[0027]In the 7th mode, the 9th mode of this invention said phase rotating means, The degree of base angle is computed by  $\sin$  phase contrast in the signal point arrangement of a modulating signal by a constant, a random number is generated by using a channel signaling number as a key, and the composition which uses as a phase rotation angle the value which did the modulo operation of said random number by said constant, and carried out the multiplication of the degree of base angle is taken.

[0028]Since a phase rotation angle can be randomized and computed according to this composition, compared with the 8th mode of this invention, it can arrange with still more sufficient balance [ channel signaling / each ].

[0029]In the 7th mode, when channel signaling occurs newly, the 10th mode of this invention computes the phase rotation angle of a new channel signal based on the composite signal of the last slot, and takes the composition possessing an angle-of-rotation quota means to output a computed result to a phase rotating means.

[0030]In the 10th mode, the 11th mode of this invention said angle-of-rotation quota means, The value which carried out the integral multiple of the constant is set to a candidate phase rotation angle, the modulating signal in each candidate phase rotation angle is added to the composite signal of the last slot, and the maximum dissipation which computed the maximum dissipation one by one and computed it takes the composition which uses the candidate phase rotation angle used as the minimum as a new user's phase rotation angle.

[0031]According to this composition, when channel signaling occurs newly, the phase rotation angle of new channel signaling can be computed so that the ratio of a peak power to average power may be oppressed.

[0032]The reception means which receives the common control channel signal and individual channel signal with which the phase modulation of the 12th mode of this invention was carried out, respectively, and phase rotation only of the predetermined phase rotation was carried out, respectively, The composition possessing the phase rotating means which rotates the phase of said common control channel signal based on the phase rotation about said common control channel signal reported from the communications partner which transmitted said channel signaling is taken.

[0033]When according to this composition receiving said common control channel signal by which phase rotation was carried out, and said individual channel signal after a phase modulation is carried out, In the case where the phase rotation of said common control channel signal and said individual channel signal is reported from the call partner who transmitted said channel signaling, Since the phase of said common channel signal is rotated based on the phase rotation of said common channel signal, synchronous detection of said individual channel signal can be carried out correctly.

[0034]In the 12th mode, the 13th mode of this invention said phase rotating means, The composition which possesses the phase rotation estimation means which presumes phase rotation, and rotates the phase of said common control channel signal based on the presumed

phase rotation from the phase contrast between said common control channel signal and said individual channel signal is taken.

[0035]When according to this composition receiving said common control channel signal by which phase rotation was carried out, and said individual channel signal after a phase modulation is carried out, Also in the case where the phase rotation of said common control channel signal and said individual channel signal is not reported from the call partner who transmitted said channel signaling, Since the phase contrast of said individual channel signal and said common control channel signal can be presumed as phase rotation, synchronous detection of said individual channel signal can be carried out correctly.

[0036]In the 13th mode, as for the 14th mode of this invention, said phase rotation estimation means takes the composition phase rotation is presumed to be from the average value of said phase contrast for two or more slots.

[0037]Since according to this composition the average value of the first half phase contrast about two or more slots is computed after presuming said phase contrast of said individual channel and said common control channel, still more exact phase rotation can be presumed. Therefore, synchronous detection of said individual channel signal can be carried out more correctly.

[0038]The base station device of the 15th mode of this invention possesses one communication apparatus of the 1st mode to the 11th mode, and takes the composition which transmits two or more channel signaling simultaneously to two or more communications partners.

[0039]The wireless communication terminal of the 16th mode of this invention takes the composition provided with the base station device of the 15th mode, and one communication apparatus of the 12th mode to the 14th mode that performs radio.

[0040]The radio communications system of the 17th mode of this invention takes the composition which performs radio with the base station device of the 15th mode, and the wireless communication terminal of the 16th mode.

[0041]The 18th mode of this invention takes the method of compounding each signal which carried out the phase modulation of the signal transmitted to two or more communications partners, respectively, rotated the phase of each signal by which the phase modulation was carried out with a rotation which is mutually different for said two or more communications partners of every, and rotated the phase.

[0042]According to this method, said two or more signals by which the phase modulation was carried out can oppress a peak power when transmitting two or more of these signals simultaneously by rotating with a rotation which is mutually different. Since the dynamic range at the time of amplifying operation is pressed down by this while being able to oppress the ratio of a peak power to average power, the heat generated in the transmission amplifier which it had in the wireless section is also suppressed. Therefore, a cheap and small transmission amplifier can be used.

[0043]The signal which the 19th mode of this invention transmits to said two or more communications partners in the 18th mode takes a method including two or more individual channel signals with which the known reference signal was inserted in data.

[0044]Since the peak power at the time of transmission can be oppressed when a pilot symbol transmits simultaneously the signal over two or more communications partners to send data using the basic slot inserted periodically according to this method, a cheap and small transmission amplifier can be used.

[0045]The signal which the 20th mode of this invention transmits to said two or more communications partners in the 18th mode takes a method including a common control channel signal including a known reference signal and said two or more individual channel signals.

[0046]According to this method, the signal which the signal over two or more communications partners is transmitted by an individual channel using the basic slot which does not contain a pilot symbol, and includes a pilot signal, Since it is considered that a signal including a pilot signal is one communications partner and it is transmitted when transmitted by a channel for exclusive use different from a user signal, a peak power when transmitting these signals simultaneously can be oppressed.



[0047]The 21st mode of this invention takes the method of reporting each phase rotation, to said two or more communications partners in the 20th mode.

[0048]According to this method, since the phase rotation of a common control channel signal and an individual channel signal can be recognized, said two or more communications partners can receive the transmitted signal correctly.

[0049]The 22nd mode of this invention takes how only the phase rotation angle which computed and computed the phase rotation angle based on the channel signaling total rotates a phase about each channel signaling in either of the 19th mode to the 21st mode.

[0050]In the 22nd mode, the 23rd mode of this invention computes the degree of base angle by  $\times$ (ing) phase contrast in the signal point arrangement of a modulating signal in a channel signaling total, and takes the method of using as a phase rotation angle the value which carried out the multiplication of the channel signaling number to the degree of base angle.

[0051]Since each channel signaling can be arranged with sufficient balance according to this method, the ratio of a peak power to average power can be made into the minimum.

[0052]The 24th mode of this invention takes how the phase rotation angle computed beforehand is memorized and only the computed phase rotation angle rotates a signal in either of the 19th mode to the 21st mode.

[0053]Since according to this method the number of phase rotation candidates can be set up and a phase rotation angle can be computed beforehand, a phase rotation angle can be ROM-ized, the operation amount for computing the phase rotation angle in a phase rotation circuit can be reduced, and circuit structure can be made small.

[0054]In the 24th mode, the 25th mode of this invention computes the degree of base angle by  $\times$ (ing) phase contrast in the signal point arrangement of a modulating signal by a constant, and takes the method of using as a phase rotation angle the value which did the modulo operation of the channel signaling number by said constant, and carried out multiplication to the degree of base angle.

[0055]Since a phase rotation angle is computable using a modulo operation according to this method, each channel signaling can be arranged with sufficient balance.

[0056]In the 24th mode, the 26th mode of this invention computes the degree of base angle by  $\times$ (ing) phase contrast in the signal point arrangement of a modulating signal by a constant, generates a random number by using a channel signaling number as a key, and takes the method of using as a phase rotation angle the value which did the modulo operation of said random number by said constant, and carried out the multiplication of the degree of base angle.

[0057]Since a phase rotation angle can be randomized and computed according to this method, compared with the 25th mode of this invention, it can arrange with still more sufficient balance [ channel signaling / each ].

[0058]In the 24th mode, the 27th mode of this invention takes the method of carrying out the phase rotation angle of a new channel signal based on the composite signal of the last slot, when channel signaling occurs newly.

[0059]The 28th mode of this invention sets the value which carried out the integral multiple of the constant to a candidate phase rotation angle in the 27th mode, The modulating signal in each candidate phase rotation angle is added to the composite signal of the last slot, and the maximum dissipation which computed the maximum dissipation one by one and computed it takes the method of using the candidate phase rotation angle used as the minimum as a new user's phase rotation angle.

[0060]According to this method, when channel signaling occurs newly, the phase rotation angle of new channel signaling can be computed so that the ratio of a peak power to average power may be oppressed.

[0061]The phase modulation of the 29th mode of this invention is carried out, respectively, and the common control channel signal and individual channel signal with which phase rotation only of the predetermined phase rotation was carried out, respectively are received, The method of rotating the phase of said common control channel signal based on the phase rotation about said common control channel signal reported from the communications partner which transmitted said channel signaling is taken.

[0062]When according to this method receiving said common control channel signal by which phase rotation was carried out, and said individual channel signal after a phase modulation is carried out, In the case where the phase rotation of said common control channel signal and said individual channel signal is reported from the call partner who transmitted said channel signaling, Since the phase of said common channel signal is rotated based on the phase rotation of said common channel signal, synchronous detection of said individual channel signal can be carried out correctly.

[0063]In the 29th mode, the 30th mode of this invention presumes phase rotation from the phase contrast between said common control channel signal and said individual channel signal, and takes the method of rotating the phase of said common control channel signal based on the presumed phase rotation.

[0064]When according to this method receiving said common control channel signal by which phase rotation was carried out, and said individual channel signal after a phase modulation is carried out, Also in the case where the phase rotation of said common control channel signal and said individual channel signal is not reported from the call partner who transmitted said channel signaling, Since the phase contrast of said individual channel signal and said common control channel signal can be presumed as phase rotation, synchronous detection of said individual channel signal can be carried out correctly.

[0065]The 31st mode of this invention takes the method of presuming phase rotation from the average value of said phase contrast for two or more slots, in the 30th mode.

[0066]Since according to this method the average value of the first half phase contrast about two or more slots is computed after presuming said phase contrast of said individual channel and said common control channel, still more exact phase rotation can be presumed. Therefore, synchronous detection of said individual channel signal can be carried out more correctly.

[0067]Hereafter, an embodiment of the invention is described in detail with reference to drawings. In the following explanation, a QPSK modulation method is used for phase encoding and a concrete target as a modulation method.

[0068](Embodiment 1) Drawing 1 is a block diagram showing the composition of the communication apparatus (base station) concerning the embodiment of the invention 1. Drawing 2 is a block diagram showing the composition of the communication apparatus (mobile station) concerning Embodiment 1. In this embodiment, each user signal is communicated using the basic slot which inserted the known symbol (pilot symbol) in the transmitting data symbol for every constant period.

[0069]In drawing 1, each sending signal of the user 1 to the user 4 is sent to the modulation circuit 104 from the modulation circuit 101, respectively. each sending signal — the modulation circuit 101 to the modulation circuit 104 — primary abnormal conditions — and the 2nd order becomes irregular and it separates into an in-phase component (I-ch:In-phase channel) and a quadrature component (Q-ch:Quadrature-phase channel) further.

[0070]As for each signal which the modulation circuit 104 outputted from the modulation circuit 101, a phase is rotated by the phase rotation circuit 108 from the phase rotation circuit 105, respectively. From the phase rotation circuit 105, the in-phase component and quadrature component of each signal which the phase rotation circuit 108 outputted are sent to the adder circuit I109 and the adder circuit Q110, respectively, and are added for every ingredient.

[0071]The signal which the adder circuit I109 and the adder circuit Q110 outputted is outputted to the band limit filter 111 and the band limit filter 112, respectively, and a band limit is made.

[0072]The signal which the band limit filter 111 and the band limit filter 112 outputted is outputted to D/A converter 113 and D/A converter 114, respectively, and is changed into an analog signal.

[0073]The signal which D/A converter 113 and D/A converter 114 outputted is outputted to the wireless section 115, respectively, and is modulated by the radio frequency. The signal which the wireless section 115 modulated is transmitted to a mobile station via the antenna which is not illustrated.

[0074]The signal which the communication apparatus (base station) applied to Embodiment 1 shown in drawing 1 on the other hand transmitted is received by the communication apparatus

(mobile station) concerning Embodiment 1 shown in drawing 2. That is, the signal which the communication apparatus (base station) shown in drawing 1 transmitted is received via the antenna 201 by the communication apparatus (mobile station) shown in drawing 2.

[0075]the signal received by the antenna 201 is outputted to the wireless section 202 — amplification and frequency conversion — and orthogonal detection is carried out and it becomes a baseband signal. This baseband signal is sent to A/D converter 203.

[0076]In A/D converter 203, after the baseband signal sent from the wireless section 202 is changed into a digital base band signal, it is sent to the back diffusion circuit 204 for individual channels.

[0077]In the back diffusion circuit 204 for individual channels, the digital base band signal sent from A/D converter 203 is outputted to the channel estimate circuit 205 and the synchronous detection circuit 206, after back-diffusion-of-gas processing is made.

[0078]In the channel estimate circuit 205, the pilot symbol by which the signal sent from the back diffusion circuit 204 for individual channels was inserted in this signal is used, and channel estimate is performed. The result (channel estimate) depended on this channel estimate is sent to the synchronous detection circuit 206.

[0079]In the synchronous detection circuit 206, after the signal sent from the back diffusion circuit 204 for individual channels is amended with the channel estimate sent from the channel estimate circuit 205, synchronous detection is performed and it is made into an input signal.

[0080]Next, the operation which each component in the communication apparatus (mobile station) shown in the communication apparatus (base station) shown in drawing 1 and drawing 2 performs is explained.

[0081]First, in the communication apparatus (base station) shown in drawing 1, the modulation circuit 101 maps by modulating the signal transmitted to the user 1 the 1st order. The modulation circuit 101 performs secondary abnormal conditions to the signal which performed primary abnormal conditions, and further, it separates into an in-phase component and a quadrature component, and it outputs them to the phase rotation circuit 105. The modulation circuit 104 performs the same processing as the above from the modulation circuit 102 to the user 2 to the user's 4 sending signal.

[0082]The phase rotation circuit 108 carries out phase rotation of the user 1 to the user's 4 sending signal modulated, respectively from the phase rotation circuit 105. At this time, phase angle  $\theta_n$  which makes it rotate is determined according to the phase (henceforth "a phase next to each other") between the user number  $n$  which shows of which user they are a user's total  $N$  and a sending signal, and the signal point next to each other in signal mapping at the time of the above-mentioned abnormal conditions.

[0083]The value (henceforth "the unit value of the amount of phase changes") which divided the phase next to each other by the user's total  $N$  is specifically computed, and phase rotation angle  $\theta_n$  of the  $n$ -th user's modulated signal is computed by applying the unit value of the amount of phase changes to the value which subtracted 1 from the user number  $n$ .

[0084]From the phase rotation circuit 105, after the phase rotation circuit 108 performs the above-mentioned calculation to all the signals, only  $\theta_n$  carries out phase rotation of it about the  $n$ -th user's modulated signal.

[0085]For example, since a phase next to each other is  $\pi/2$  (rad) in the case of a QPSK modulation method,  $\theta_n$  is expressed by the formula (1) shown below.

[0086]

[Equation 1]

$$\theta_n = \frac{(n-1)\pi}{2N} \quad (1)$$

Here, it will be set to  $\theta_1=0$  (rad),  $\theta_2=\pi/8$  (rad),  $\theta_3=\pi/4$  (rad), and  $\theta_4=3\pi/8$  (rad) if 4 is substituted for a user's total  $N$ . Namely, the phase rotation circuit 105 carries out phase rotation of the user's 1 signal only 0 times, The phase rotation circuit 106 carries out phase

rotation of the user's 2 signal only 22.5 degrees, the phase rotation circuit 107 carries out phase rotation of the user's 3 signal only 45 degrees, and the phase rotation circuit 108 carries out phase rotation of the user's 4 signal only 67.5 degrees.

[0087] Signs that the user 1 to the user's 4 signal point by which phase rotation was carried out as mentioned above has been arranged to IQ axial plane are shown in drawing 3. Drawing 3 (a) is in the state which has not shown and carried out phase rotation of the arrangement of the user's 1 signal point. And the user 2 to the user's 4 signal point is arranged to the locating position of the user's 1 signal point at the position which carried out phase rotation in the direction of the circumference of a clock only 22.5 degrees, 45 degrees, and 67.5 degrees the center [ the starting point ], respectively. Drawing 3 (b), drawing 3 (c), and drawing 3 (d) show arrangement of the signal point of the user 2, the user 3, and the user 4, respectively.

[0088] And signs that all the users' signal point has been arranged to IQ axial plane are shown in drawing 4. As shown in drawing 4, in IQ axial plane, a signal point is arranged at equal intervals.

[0089] From the phase rotation circuit 105, the phase rotation circuit 108 outputs an in-phase component and a quadrature component of a signal of the user 1 to the user 4 to the adder circuit I109 and the adder circuit Q110, respectively, after performing the above phase rotation processings.

[0090] The adder circuit I109 and the adder circuit Q110 add a signal of the user 1 to the user 4 after phase rotation for every in-phase component and quadrature component, respectively, and output an in-phase component and a quadrature component after addition to the band limit filter 111 and the band limit filter 112, respectively.

[0091] The band limit filter 111 and the band limit filter 112 band-limit to a signal which the adder circuit I109 and the adder circuit Q110 outputted, and output this to D/A converter 113 and D/A converter 114.

[0092] D/A converter 113 and D/A converter 114 change into an analog signal a signal which the band limit filter 111 and the band limit filter 112 outputted, and output this to the wireless section 115.

[0093] The wireless section 115 modulates a signal which D/A converter 113 and D/A converter 114 outputted to a radio frequency, and after it amplifies this further with a transmission amplifier with which an inside was equipped, it transmits to a mobile station via an antenna which is not illustrated.

[0094] a signal with which the wireless section 202 was received via the antenna 201 on the other hand in a communication apparatus (mobile station) shown in drawing 2 — amplification and frequency conversion — and orthogonal detection is carried out and it sends to A/D converter 203.

[0095] A/D converter 203 changes into a digital base band signal a signal sent from the wireless section 202, and sends it to the back diffusion circuit 204 for individual channels.

[0096] The back diffusion circuit 204 for individual channels performs back-diffusion-of-gas processing to a digital base band signal sent from A/D converter 203, and sends it to the channel estimate circuit 205 and the synchronous detection circuit 206.

[0097] The channel estimate circuit 205 performs channel estimate with reference to a pilot symbol in a signal sent from the back diffusion circuit 204 for individual channels, and sends a channel estimate to the synchronous detection circuit 206.

[0098] After the synchronous detection circuit 206 amends a signal sent from the back diffusion circuit 204 for individual channels with a channel estimate sent from the channel estimate circuit 205, it performs synchronous detection processing and takes out an input signal. The above is operation of each component in a communication apparatus shown in drawing 1 and drawing 2.

[0099] Hereafter, a communication apparatus of a conventional system is compared with a communication apparatus of Embodiment 1 about a peak power versus average power.

Transmission power is set to 1 in the following calculations. Transmission power is expressed in distance with a locating position of the starting point and each signal point in drawing 3.

[0100] All the users' signal point arrangement becomes what is shown in drawing 3 (a), and a communication apparatus of a conventional system serves as a peak, when all the users' signal has been arranged at 1 of drawing 3 (a). In a peak period, since all voltage of each user's in-phase

component and a quadrature component is set to 0.707, a peak power which is the sum of a value which added and carried out the square of a value and each quadrature component voltage which added and carried out the square of each in-phase component voltage is set to 16.000. And it will be set to 4.000, if electric power is calculated about all the combination in a similar way and average power is computed. Therefore, a peak power versus average power in a communication apparatus of a conventional system is 4.000.

[0101] On the other hand, a communication apparatus of Embodiment 1 serves as a peak, when the user's 1 signal point has been arranged a1 of drawing 3 (a), the user's 2 signal point has been arranged b1 of drawing 3 (b), the user's 3 signal point has been arranged c1 of drawing 3 (c) and the user's 4 signal point has been arranged d1 of drawing 3 (d). In a peak period, The user's 1 in-phase component. As for voltage of a quadrature component, voltage of an in-phase component of 0.707, 0.707, and the user 2 and a quadrature component voltage of an in-phase component of 0.924, 0.383, and the user 3, and a quadrature component, respectively And 1.000, 0.000, the user's 4 in-phase component. And since voltage of a quadrature component is set to 0.383 and 0.924, respectively, a peak power which is the sum of a value which added and carried out the square of a value and each quadrature component voltage which added and carried out the square of each in-phase component voltage is set to 13.137. And since average power is 4.000, a peak power versus average power in a communication apparatus of Embodiment 1 is 3.284.

[0102] Therefore, compared with a case where a communication apparatus of a conventional system is used, peak powers are reducible about 18% by using a communication apparatus of Embodiment 1.

[0103] Thus, a transmission amplifier which it had in the wireless section 115 by carrying out phase rotation of the signal point of a modulated signal when transmitting two or more users' signal simultaneously according to this embodiment, Since a dynamic range at the time of amplifying operation is pressed down, heat generated at this time is also suppressed. Therefore, a thing cheap and smaller than a communication apparatus of a conventional system can be used for the above-mentioned transmission amplifier.

[0104] The number of users which transmits can be made to fluctuate flexibly according to a use, without adding change to a device main frame, since phase rotation of the arrangement of each signal point after a phase modulation is carried out according to the number of user signals to transmit according to the communication apparatus of this embodiment.

[0105] According to this embodiment, in a communication apparatus (base station), carry out phase rotation of the signal point of a user's sending signal, but. In a communication apparatus (mobile station), since synchronous detection processing is performed with reference to a pilot symbol inserted in a received signal, any trouble cannot be found and an input signal can be taken out.

[0106] (Embodiment 2) Embodiment 2 is a gestalt which is not based on the total number of users, but determines a phase rotation angle by setting up the number of phase rotation candidates beforehand. Since composition of a communication apparatus (base station) in Embodiment 2 is the same as that of what was shown in drawing 1, explanation is omitted.

[0107] According to Embodiment 2, phase rotation angle  $\theta_n$  of the  $n$ -th user's signal is beforehand computed by a formula setting phase contrast with  $M$  and the next symbol to delta for  $ID_n$  and the number of phase rotation candidates, and showing the  $n$ -th user's identification number below. "%" in a formula (2) is a modulo operation.

[0108]

[Equation 2]

$$\theta_n = \frac{((ID_n - 1) \% M) \delta}{M} \quad (2)$$

And a Gentlemen phase rotation circuit is made to memorize computed phase rotation angle  $\theta_n$ . Only phase rotation angle  $\theta_n$  which memorized the inputted signal carries out phase rotation of the phase rotation circuit.

[0109] Thus, since phase rotation angle  $\theta_n$  can be ROM-ized by setting up the number of phase rotation candidates and computing phase rotation angle  $\theta_n$  beforehand, the operation amount for computing the phase rotation angle in a phase rotation circuit can be reduced, and circuit structure can be made small.

[0110] In order to fully randomize phase rotation angle  $\theta_n$ ,  $ID_n$  can be used for a user's identification number as a key of a random number generation, and phase rotation angle  $\theta_n$  of the n-th user's signal can also be beforehand computed by a formula shown below. "rand()" in a formula (3) is a random number generation module.

[0111]

[Equation 3]

$$\theta_n = \frac{(\text{rand}((ID_n - 1) \% M))\delta}{M} \quad (3)$$

Thus, a peak power can be further oppressed by randomizing.

(Embodiment 3) When a user occurs newly, Embodiment 3 is a gestalt which assigns the quantity which carries out phase rotation to a new user's signal based on the past sending signal, as the peak of transmission power is made into the minimum. Here, as an example, when the user 1 to the user's 3 signal is transmitted, the user 4 explains the example added.

[0112] Drawing 5 is a block diagram showing the composition of the communication apparatus (base station) in Embodiment 3. In the communication apparatus shown in drawing 5, about the portion which is common in the communication apparatus shown in drawing 1, drawing 1 and identical codes are attached and explanation is omitted.

[0113] A communication apparatus shown in drawing 5 takes composition which added the switch 501 and the phase rotation rotation quota circuit 502 to a communication apparatus of drawing 1.

[0114] The modulation circuit 104 modulates the user's 4 sending signal added newly, and sends this to the switch 501. The switch 501 sends a signal which the modulation circuit 104 outputted to the phase rotation quota circuit 502.

[0115] The phase rotation quota circuit 502 inputs an output signal of the synthesized result I109 of the user 1 to the user 3 of a slot, i.e., an adder circuit, and the adder circuit Q110 an output signal of the modulation circuit 104 sent from the switch 501, and last time. And the phase rotation quota circuit 502 computes the phase rotation  $\theta$  assigned to the user 4 so that electric power which a transmission amplifier in the wireless section 115 consumes may serve as the minimum based on the above-mentioned signal.

[0116] Specifically, the phase rotation quota circuit 502 computes the phase rotation  $\theta$  assigned to the user 4, as shown below.

[0117] First, electric power consumed about all the candidates  $M$  of phase rotation (zero to  $M-1$ ) is calculated by formula (4) shown below, and the phase rotation number  $m$  from which electric power serves as the minimum is computed further.

[0118]

[Equation 4]

$$m = \min_{m=0}^{M-1} \left\{ \sum_{l=0}^{L-1} \left| v_{k-1}(l) + s(l) \exp \left( j \frac{m\delta}{M} \right) \right|^2 \right\} \quad (4)$$

In a formula (4), the l-th symbol of composite signal  $v_{k-1}$  of a slot (k-1) is received. The value which multiplied the user's l-th signal  $s(l)$  added newly by the phase rotation  $\exp(jm\delta/M)$  is added. Next, corresponding to all the candidates  $M$  of phase rotation (zero to  $M-1$ ), the value which calculated this about all the symbols  $L$  (zero to  $L-1$ ), and took total, i.e., electric power, is computed. The phase rotation number  $m$  corresponding to the minimum electric power is computed among the electric power computed by doing in this way.

[0119] Then, the phase rotation  $\theta$  assigned to the user 4 is computed by substituting the

phase rotation number  $m$  computed by the formula (4) for the formula (5) shown below.

[0120]

[Equation 5]

$$\theta_n = \exp\left(j \frac{m\delta}{M}\right) \quad (5)$$

Here, delta is phase contrast with the symbol of the next door of phase encoding.

[0121]The phase rotation quota circuit 502 sends phase rotation to the phase rotation circuit 108, after performing the above calculations. The phase rotation circuit 108 carries out phase rotation of the output signal of the modulation circuit 104 to which only the phase rotation which the phase rotation quota circuit 502 outputted was sent through the switch 501. Since next operation is the same as that of the communication apparatus in Embodiment 1, explanation is omitted.

[0122]Thus, even when a user occurs newly by computing the phase rotation angle of a new user's signal so that the electric power which the transmission amplifier in the wireless section 115 consumes may serve as the minimum based on the past sending signal, the ratio of a peak power to average power can be oppressed.

[0123]In Embodiment 3, when three users' signal was transmitted, the gestalt in case a user is added newly was explained, but this invention is not restricted to this, and before a new user is added, the number of the users transmitted is not limited to this.

[0124]Although the number of users is explained as 4 in each above-mentioned embodiment, this invention does not have restriction about the number of users.

[0125]In each above-mentioned embodiment, although a QPSK modulation method is adopted as a modulation method, this invention is not restricted to this, but even if it uses phase encoding, such as a BPSK modulation method, pi / 4 shift QPSK modulation method, and a sexadecimal-of-hexadecimal QAM modulation method, it can acquire same effect.

[0126](Embodiment 4) In Embodiment 3, the transmitting side communicates using a basic slot which inserted a pilot symbol in send data from Embodiment 1 mentioned above. Therefore, since there is no phase contrast between send data and a pilot symbol, the receiver can carry out synchronous detection of send data using a channel estimate result of a pilot symbol.

[0127]On the other hand, Embodiment 4 and Embodiment 5 mentioned later replace the transmitting side with a correspondence procedure which inserts a pilot symbol in a user's sending signal, and a method of communicating send data and a pilot signal by a respectively different channel is used for it. In this case, between send data and a pilot signal, since phase contrast arises, the receiver needs to amend this phase contrast and needs to perform synchronous detection of send data. Embodiment 4 and Embodiment 5 mentioned later explain a correcting method of this phase contrast.

[0128]Embodiment 4 is a gestalt in case the transmitting side reports phase rotation (phase contrast of send data and a pilot signal) to a receiver. Drawing 6 is a block diagram showing composition of a communication apparatus (base station) concerning Embodiment 4. Here, although the following explanation is given about a case where a total of a user who communicates is set to 3, there is no limitation in a user's total.

[0129]First, in a communication apparatus (base station) in this embodiment, each sending signal of the user 1 to the user 3 is sent to the modulation circuit 103 from the modulation circuit 101, respectively. A control signal including a pilot signal is sent to the modulation circuit 104.

[0130]The user 1 to the user's 3 each sending signal and a control signal are separated into an in-phase component and a quadrature component from the modulation circuit 101 by the modulation circuit 104, respectively, primary abnormal conditions and after the 2nd order becomes irregular. Phase rotation of an in-phase component and a quadrature component of each signal which were modulated by the modulation circuit 104 from the modulation circuit 101 is carried out by the phase rotation circuit 108 from the phase rotation circuit 105. Here, the amount of Gentlemen phase rotations by the phase rotation circuit 108 considers that a control signal is one user from the phase rotation circuit 105, and the total user is a basis of conditions

which are 4, and is computed by the above-mentioned formula (1).

[0131]An in-phase component of each signal by which phase rotation was carried out in the phase rotation circuit 108 is sent and added to the adder circuit I109 from the phase rotation circuit 105 as mentioned above, and a quadrature component of each signal is sent and added to the adder circuit Q110.

[0132]A signal added by the adder circuit I109 and the adder circuit Q110, After a band limit is made with the band limit filter 111 and the band limit filter 112, respectively and being changed into an analog signal by D/A converter 113 and D/A converter 114, respectively, a radio frequency becomes irregular by the wireless section 115.

[0133]After a signal modulated by radio frequency by the wireless section 115 is amplified by a transmission amplifier which was formed in the wireless section 115 and which is not illustrated, it is transmitted to a communication apparatus (mobile station) in an embodiment via an antenna which is not illustrated.

[0134]Subsequently, composition of a communication apparatus (mobile station) concerning Embodiment 4 is explained using drawing 7. Drawing 7 is a block diagram showing composition of a communication apparatus (mobile station) concerning Embodiment 4.

[0135]It is received by the antenna 701 and a signal which a communication apparatus (base station) concerning Embodiment 4 transmitted is sent to the wireless section 702.

[0136]In the wireless section 702, a signal received by the antenna 701 is sent to A/D converter 703, amplification, frequency conversion, and after orthogonal detection is carried out.

[0137]In A/D converter 703, after a signal sent from the wireless section 702 is changed into a digital signal, it is sent to the back diffusion circuit 704 for common channels, and the back diffusion circuit 705 for individual channels.

[0138]In the back diffusion circuit 704 for common channels, by carrying out back-diffusion of gas of the signal sent from A/D converter 703 with a spread code for common channels, a control signal with which a pilot signal was included is taken out, and this control signal is sent to the channel estimate circuit 706. Information which shows a user's phase rotation is extracted from this control signal, and it is sent to the phase rotation circuit 707 in another course which is not illustrated.

[0139]In the channel estimate circuit 706, a pilot signal with which a control signal sent from the back diffusion circuit 704 for common channels was included in this control signal is referred to, and channel estimate is performed. This channel estimate is sent to the phase rotation circuit 707.

[0140]In the phase rotation circuit 707, only phase rotation reported by a communication apparatus (base station) rotates a channel estimate sent from the channel estimate circuit 706. This channel estimate by which phase rotation was carried out is sent to the synchronous detection circuit 708.

[0141]On the other hand, in the back diffusion circuit 705 for individual channels, by carrying out back-diffusion of gas of the signal sent from A/D converter 703 with a spread code for individual channels, a user signal is taken out and this user signal is sent to the synchronous detection circuit 708.

[0142]In the synchronous detection circuit 708, after being amended with a channel estimate after phase rotation sent from the phase rotation circuit 707, synchronous detection of the user signal sent from the back diffusion circuit 705 for individual channels is carried out. Processing as mentioned above after this is made.

[0143]Operation which each component in a communication apparatus (mobile station) shown in drawing 7 performs is explained.

[0144]A communication apparatus (mobile station) concerning this embodiment receives a signal which a communication apparatus (base station) concerning this embodiment transmitted via the antenna 701.

[0145]a signal by which the wireless section 702 was received by the antenna 101 — amplification and frequency conversion — and orthogonal detection is carried out and it sends to A/D converter 703.

[0146]A/D converter 703 changes into a digital signal a signal sent from the wireless section



702, and sends it to the back diffusion circuit 704 for common channels, and the back diffusion circuit 705 for individual channels.

[0147]While the back diffusion circuit 704 for common channels takes out a control signal and sends this control signal to the channel estimate circuit 706 by carrying out back-diffusion of gas of the signal sent from A/D converter 703 with a spread code for common channels, Phase rotation information included in this control signal is extracted, and is sent to the phase rotation circuit 706 in another course which is not illustrated.

[0148]The channel estimate circuit 706 sends a channel estimate to the phase rotation circuit 707, after performing channel estimate with reference to a pilot signal included in a control signal sent from the back diffusion circuit 704 for common channels.

[0149]The phase rotation circuit 707 is sent to the synchronous detection circuit 708, after only phase rotation sent from the back diffusion circuit 704 for common channels carries out phase rotation of the channel estimate sent from the channel estimate circuit 706.

[0150]By carrying out back-diffusion of gas of the signal sent from the wireless section 702 with a spread code for individual channels, the back diffusion circuit 705 for individual channels takes out a user signal, and sends this user signal to the synchronous detection circuit 708.

[0151]The synchronous detection circuit 708 performs synchronous detection processing, after performing phase correction to a user signal sent from the back diffusion circuit 705 for individual channels with a channel estimate after phase rotation sent from the phase rotation circuit 707.

[0152]Thus, also in a case where send data and a pilot signal are transmitted by another channel according to this embodiment, Heat which a transmission amplifier which it had in the wireless section 115 by carrying out phase rotation of the arrangement of each signal point after a phase modulation of a control signal which transmits two or more send data and pilot signals of a user generates at this time since a dynamic range at the time of amplifying operation is pressed down is also suppressed. Therefore, a thing cheaper [ the above-mentioned transmission amplifier ] than a communication apparatus of a conventional system and small can be used.

[0153]Since the transmitting side reports phase rotation to each user according to this embodiment, the receiver can know phase contrast of a user signal and a pilot signal about signal point arrangement. Therefore, the receiver can carry out synchronous detection of the user signal transmitted by the transmitting side correctly.

[0154]In the above-mentioned embodiment, as synchronous detection of a user signal transmitted by individual channel, After a user signal transmitted by individual channel was amended with a channel estimate to which phase rotation only of the phase rotation reported from the transmitting side was carried out, explained a case where synchronous detection was carried out, but. This invention is not limited to this, but after phase rotation only of the phase rotation reported from the transmitting side is carried out and a user signal transmitted by individual channel is first amended further with a channel estimate, the synchronous detection of it may be made to be carried out.

[0155](Embodiment 5) Embodiment 5 is a gestalt the transmitting side does not report to each user that phase rotation is, but a receiver presumes phase rotation to be in Embodiment 4. Drawing 8 is a block diagram showing composition of a communication apparatus (mobile station) concerning Embodiment 4. In composition in Embodiment 5, about the same thing as drawing 7, the same numerals are attached and detailed explanation is omitted.

[0156]A pilot signal with which a control signal sent from the back diffusion circuit 704 for common channels was included in this control signal by the channel estimate circuit 801 for every slot is referred to, and channel estimate is performed. A channel estimate for every slot of this is sent to the phase rotation circuit 804 and the phase contrast averaging part 803. Information about the above-mentioned pilot symbol is sent to the channel estimate circuit 802 in a course which is not illustrated.

[0157]On the other hand, a user signal sent from the back diffusion circuit 705 for individual channels is sent to the synchronous detection circuit 708 and the channel estimate circuit 802.

[0158]In the channel estimate circuit 802, information about a pilot signal with which a user signal sent from the back diffusion circuit 705 for individual channels was sent from the channel

estimate circuit 801 for every slot is referred to, and channel estimate is performed. A channel estimate for every slot of this is sent to the phase contrast averaging part 803.

[0159]In the phase contrast averaging part 803, phase contrast of a channel estimate of a control signal sent from the channel estimate circuit 801 in the present slot and a channel estimate of a user signal sent from the channel estimate circuit 802 is computed first. Next, average value of phase contrast which can be set without all the slots, i.e., a slot from a communication start time to the present slot, is computed. Thereby, exact phase contrast is computed. Average value of this phase contrast is sent to the phase rotation circuit 804.

[0160]In the phase rotation circuit 804, phase rotation only of the average value of phase contrast to which a channel estimate of a control signal sent from the channel estimate circuit 801 was sent from the phase contrast averaging part 803 is carried out. A channel estimate of a control signal after this phase rotation is sent to the synchronous detection circuit 708.

[0161]In the synchronous detection circuit 708, after being amended with a channel estimate of a control signal after phase rotation sent from the phase rotation circuit 804, synchronous detection of the user signal sent from the back diffusion circuit 705 for individual channels is carried out.

[0162]Thus, according to this embodiment, in a receiver. A channel estimate of a control signal with which the phase contrast averaging circuit 803 includes a pilot signal, After computing phase contrast with a channel estimate of a user signal for every slot, compute average value of this phase contrast in all the slots, and further the phase rotation circuit 804, Since phase rotation of the channel estimate of a control signal is carried out according to average value of computed phase contrast, the synchronous detection circuit 708 can carry out synchronous detection of the user signal correctly. Therefore, the receiver can carry out synchronous detection of the user signal correctly by presuming phase rotation, when phase rotation is not reported from the transmitting side.

[0163]

[Effect of the Invention]According to this invention, as explained above, each signal simultaneously transmitted to two or more communications partners is rotated for every signal, and since it can be made a mutually different phase, the peak power in these aggregate values can be oppressed.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]**The block diagram showing the composition of the communication apparatus (base station) concerning the embodiment of the invention 1

**[Drawing 2]**The block diagram showing the composition of the communication apparatus (mobile station) concerning Embodiment 1

**[Drawing 3]**The plot plan which has arranged the signal point of each user of the communication apparatus (base station) concerning Embodiment 1 to IQ axial plane

**[Drawing 4]**The plot plan which has arranged the signal point of All Users of the communication apparatus (base station) concerning Embodiment 1 to IQ axial plane

**[Drawing 5]**The block diagram showing the composition of the communication apparatus (base station) concerning Embodiment 3

**[Drawing 6]**The block diagram showing the composition of the communication apparatus (base station) concerning Embodiment 4

**[Drawing 7]**The block diagram showing the composition of the communication apparatus (mobile station) concerning Embodiment 4

**[Drawing 8]**The block diagram showing the composition of the communication apparatus (mobile station) concerning Embodiment 5

**[Drawing 9]**The block diagram showing the composition of the conventional communication apparatus

**[Description of Notations]**

101, 102, 103, and 104 Modulation circuit

105, 106, 107, and 108 Phase rotation circuit

109 Adder circuit I

110 Adder circuit Q

111, 112 band limit filters

113, 114 D/A converters

704 The back diffusion circuit for common channels

705 The back diffusion circuit for individual channels

706, 801, 802 channel estimate circuits

803 Phase contrast averaging part

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-138721

(P2000-138721A)

(43) 公開日 平成12年5月16日 (2000.5.16)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 L 27/18		H 0 4 L 27/18	Z 5 K 0 0 4
H 0 4 B 1/04		H 0 4 B 1/04	E 5 K 0 2 2
H 0 4 L 5/12		H 0 4 L 5/12	5 K 0 6 0

審査請求 未請求 請求項の数31 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願平10-324112

(22) 出願日 平成10年11月13日 (1998. 11. 13)

(31) 優先権主張番号 特願平10-244163

(32) 優先日 平成10年8月28日 (1998. 8. 28)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 平松 勝彦

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 上 豊樹

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号 松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷲田 公一

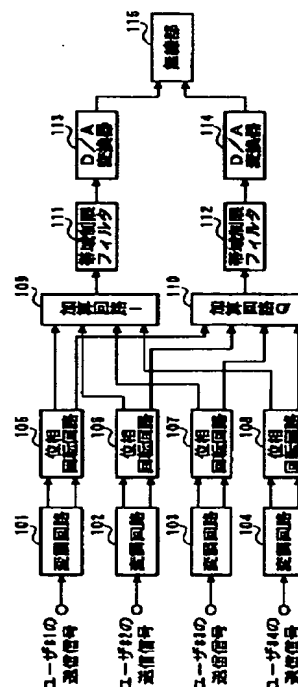
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 通信装置及びピーク電力抑圧方法

(57) 【要約】

【課題】 複数のユーザに対して同時に送信される信号の加算値におけるピーク電力を抑圧すること。

【解決手段】 変調回路101から変調回路104は、4つのユーザの送信信号（送信データに周期的にパイロットシンボルが挿入された基本スロットを用いた）、又はパイロット信号を含む制御信号と3つのユーザの送信信号（送信データにパイロットシンボルが挿入されない基本スロットを用いた）を変調する。位相回転回路105から位相回転回路108は、ユーザ総数に応じて、変調回路101から変調回路104の出力信号を位相回転させる。加算回路I109は、位相回転回路105から位相回転回路108の出力信号の同相成分を加算し、加算回路Q110は、位相回転回路105から位相回転回路108の出力信号の直交成分を加算する。無線部115は、加算回路I109及び加算回路Q110の出力信号を、無線周波数に変調し、さらに増幅する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調する変調手段と、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させる位相回転手段と、位相を回転した各信号を合成する合成手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項2】 前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含むことを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項3】 前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含むことを特徴とする請求項1記載の通信装置。

【請求項4】 前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知する位相回転量報知手段を具備することを特徴とする請求項3記載の通信装置。

【請求項5】 前記位相回転手段は、チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相を回転することを特徴とする請求項2から請求項4のいずれかに記載の通信装置。

【請求項6】 前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差をチャンネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャンネル信号番号を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項5記載の通信装置。

【請求項7】 前記位相回転手段は、予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させることを特徴とする請求項2から請求項4のいずれかに記載の通信装置。

【請求項8】 前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号を前記定数でモジュロ演算して基本角度に乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項7記載の通信装置。

【請求項9】 前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジュロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項7記載の通信装置。

【請求項10】 チャンネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャンネル信号の位相回転角を算出し、算出結果を位相回転手段に出力する回転角割当手段を具備することを特徴とする請求項7記載の通信装置。

【請求項11】 前記回転角割当手段は、定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる

候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とすることを特徴とする請求項10記載の通信装置。

【請求項12】 それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャンネル信号及び個別チャンネル信号を受信する受信手段と、前記チャンネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャンネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる位相回転手段と、を具備することを特徴とする通信装置。

【請求項13】 前記位相回転手段は、前記共通制御チャンネル信号と前記個別チャンネル信号間の位相差から位相回転量を推定する位相回転量推定手段を具備し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させることを特徴とする請求項12記載の通信装置。

【請求項14】 前記位相回転量推定手段は、複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定することを特徴とする請求項13記載の通信装置。

【請求項15】 請求項1から請求項11のいずれかに記載の通信装置を具備し、複数の通信相手に対して複数のチャンネル信号を同時に送信することを特徴とする基地局装置。

【請求項16】 請求項15記載の基地局装置と無線通信を行う請求項12から請求項14のいずれかに記載の通信装置を備えたことを特徴とする無線通信端末装置。

【請求項17】 請求項15記載の基地局装置と請求項16記載の無線通信端末装置とにより無線通信を行うことを特徴とする無線通信システム。

【請求項18】 複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調し、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させ、位相を回転した各信号を合成することを特徴とするピーク電力抑圧方法。

【請求項19】 前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含むことを特徴とする請求項18記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項20】 前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含むことを特徴とする請求項18記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項21】 前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知することを特徴とする請求項20記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項22】 チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相を回転することを特徴とする請求項19から請求項21のいずれかに記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項23】 変調信号の信号点配置における位相差

をチャンネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャンネル信号番号を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項 22 に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項 24】 予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させることを特徴とする請求項 19 から請求項 21 のいずれかに記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項 25】 変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号を前記定数でモジューロ演算して基本角度に乘算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項 24 に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項 26】 変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジューロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とすることを特徴とする請求項 24 に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項 27】 チャンネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャンネル信号の位相回転角を算出することを特徴とする請求項 24 に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項 28】 定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とすることを特徴とする請求項 27 に記載のピーク電力抑圧方法。

【請求項 29】 それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャンネル信号及び個別チャンネル信号を受信し、前記チャンネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャンネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させることを特徴とする通信方法。

【請求項 30】 前記共通制御チャンネル信号と前記個別チャンネル信号間の位相差から位相回転量を推定し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させることを特徴とする請求項 29 に記載の通信方法。

【請求項 31】 複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定することを特徴とする請求項 30 に記載の通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数のユーザに対して各ユーザの信号を同時に送信する通信装置及びそのピーク電力抑圧方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、急速に普及してきている自動車電

話、携帯電話等の無線通信システムは、同一の周波数帯域で複数局が同時に通信を行う多元アクセス方式を採用している。

【0003】以下、無線通信システムに使用される従来の通信装置から送信される信号の流れについて、図面を参照して詳細に説明する。

【0004】図 9 は、従来の通信装置の構成を示すブロック図である。図 9 において、ユーザ 1 からユーザ 4 の各送信信号は、それぞれ変調回路 901 から変調回路 904 に送られ、1 次変調及び 2 次変調され、さらに同相成分 (I-ch: In-phase channel) と直交成分 (Q-ch: Quadrature-phase channel) とに分離される。

【0005】そして、各信号の同相成分及び直交成分は、それぞれ加算回路 I 905 及び加算回路 Q 906 に送られ、各成分ごとに加算される。加算回路 I 905 及び加算回路 Q 906 が出力した信号はそれぞれ帯域制限フィルタ 907 及び帯域制限フィルタ 908 に送られ、帯域制限がなされる。

【0006】帯域制限フィルタ 907 及び帯域制限フィルタ 908 が出力した信号は、それぞれ D/A 変換器 909 及び D/A 変換器 910 に送られ、アナログ信号に変換される。D/A 変換器 909 及び D/A 変換器 910 が出力した信号は、それぞれ無線部 911 に送られ、無線周波数に変調される。

【0007】このように、従来の通信装置は、複数の各ユーザに対する信号を変調した後に加算し、加算した信号をアナログに変換した後に送信電力を増幅している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の通信装置は、同じ位相を持つ複数の信号を加算するので、ピーク電力が平均電力に比べて非常に高くなってしまい、ピーク時のひずみを抑えるために大型で発熱量が大きい増幅器を使用しなければならないという問題を有する。

【0009】また、「デジタル方式 MCA システム標準規格 RCR STD-32」において、固定シンボルを位相回転して通常のデータと異なる位置に配置することにより、固定シンボルにおけるピーク電力を抑圧する方法が開示されているが、この方法でもデータ区間のピーク電力を抑圧できない。

【0010】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、複数の通信相手に対して同時に送信される信号の加算値におけるピーク電力を抑圧する通信装置及びピーク電力抑圧方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するために、複数の通信相手に対して各通信相手の信号をそれぞれ位相変調した後、各信号の位相を通信相手毎に互いに異なる回転量で回転させて加算し、加算した信号を増幅する。

## 【0012】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様は、複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調する変調手段と、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させる位相回転手段と、位相を回転した各信号を合成する合成手段と、を具備する構成を採る。

【0013】この構成によれば、位相変調された複数の前記信号は、相互に異なる回転量で回転されることにより、これらの複数の信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。これにより、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧できるとともに、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、無線部内に備えられた送信増幅器に発生する熱も抑えられる。したがって、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0014】本発明の第2の態様は、第1の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含む構成を採る。

【0015】この構成によれば、送信データにパイロットシンボルが周期的に挿入された基本スロットを用いて、複数の通信相手に対する信号を同時に送信する場合においても、送信時のピーク電力を抑圧することができるので、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0016】本発明の第3の態様は、第1の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含む構成を採る。

【0017】この構成によれば、複数の通信相手に対する信号が、パイロットシンボルを含まない基本スロットを用いて個別チャンネルで送信され、また、パイロット信号を含む信号は、ユーザ信号とは別の専用のチャンネルで送信される場合においても、パイロット信号を含む信号は、1つの通信相手とみなされて送信されるので、これらの信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。

【0018】本発明の第4の態様は、第3の態様において、前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知する位相回転量報知手段を具備する構成を採る。

【0019】この構成によれば、前記複数の通信相手は、共通制御チャンネル信号と個別チャンネル信号との位相回転量を認知できるので、送信された信号を正確に受信することができる。

【0020】本発明の第5の態様は、第2の態様から第4の態様のいずれかにおいて、前記位相回転手段は、チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相

を回転する構成を採る。

【0021】本発明の第6の態様は、第5の態様において、前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差をチャンネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャンネル信号番号を乗算した値を位相回転角とする構成を採る。

【0022】この構成によれば、各チャンネル信号をバランス良く配置できるので、平均電力に対するピーク電力の比を最小にすることができる。

【0023】本発明の第7の態様は、第2の態様から第4の態様のいずれかにおいて、前記位相回転手段は、予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させる構成を採る。

【0024】この構成によれば、位相回転候補数を設定して位相回転角を予め算出することができるので、位相回転角をROM化することができ、位相回転回路における位相回転角を算出するための演算量を削減でき、回路規模を小さくできる。

【0025】本発明の第8の態様は、第7の態様において、前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号を前記定数でモジュロ演算して基本角度に乗算した値を位相回転角とする構成を採る。

【0026】この構成によれば、モジュロ演算を用いて位相回転角を算出できるので、各チャンネル信号をバランス良く配置できる。

【0027】本発明の第9の態様は、第7の態様において、前記位相回転手段は、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャンネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジュロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とする構成を採る。

【0028】この構成によれば、位相回転角をランダム化して算出できるので、本発明の第8の態様に比べてさらに各チャンネル信号をバランス良く配置できる。

【0029】本発明の第10の態様は、第7の態様において、チャンネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャンネル信号の位相回転角を算出し、算出結果を位相回転手段に出力する回転角割当手段を具備する構成を採る。

【0030】本発明の第11の態様は、第10の態様において、前記回転角割当手段は、定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とする構成を採る。

【0031】この構成によれば、チャンネル信号が新規に発生した場合、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧するように新規のチャンネル信号の位相回転角を算出することができる。

10

20

30

40

50

【0032】本発明の第12の態様は、それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャンネル信号及び個別チャンネル信号を受信する受信手段と、前記チャンネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャンネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる位相回転手段と、を具備する構成を採る。

【0033】この構成によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号を受信するときに、前記チャンネル信号を送信した通話相手から、前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号の位相回転量を報知される場合においては、前記共通チャンネル信号の位相回転量に基づいて前記共通チャンネル信号の位相を回転させるので、前記個別チャンネル信号を正確に同期検波することができる。

【0034】本発明の第13の態様は、第12の態様において、前記位相回転手段は、前記共通制御チャンネル信号と前記個別チャンネル信号間の位相差から位相回転量を推定する位相回転量推定手段を具備し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャンネル信号の位相を回転させる構成を採る。

【0035】この構成によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号を受信するときに、前記チャンネル信号を送信した通話相手から、前記共通制御チャンネル信号及び前記個別チャンネル信号の位相回転量が報知されない場合においても、前記個別チャンネル信号と前記共通制御チャンネル信号との位相差を位相回転量として推定できるので、前記個別チャンネル信号を正確に同期検波することができる。

【0036】本発明の第14の態様は、第13の態様において、前記位相回転量推定手段は、複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定する構成を採る。

【0037】この構成によれば、前記個別チャンネルと前記共通制御チャンネルとの前記位相差を推定した後、複数スロットについての前期位相差の平均値を算出するので、さらに正確な位相回転量を推定することができる。したがって、前記個別チャンネル信号をより正確に同期検波することができる。

【0038】本発明の第15の態様の基地局装置は、第1の態様から第11の態様のいずれかの通信装置を具備し、複数の通信相手に対して、複数のチャンネル信号を同時に送信する構成を採る。

【0039】本発明の第16の態様の無線通信端末装置は、第15の態様の基地局装置と無線通信を行う第12の態様から第14の態様のいずれかの通信装置を備えた構成を採る。

【0040】本発明の第17の態様の無線通信システムは、第15の態様の基地局装置と第16の態様の無線通

信端末装置とにより無線通信を行う構成を採る。

【0041】本発明の第18の態様は、複数の通信相手に送信する信号をそれぞれ位相変調し、位相変調された各信号の位相を前記複数の通信相手毎に相互に異なる回転量で回転させ、位相を回転した各信号を合成する方法を採る。

【0042】この方法によれば、位相変調された複数の前記信号は、相互に異なる回転量で回転されることにより、これらの複数の信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。これにより、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧できるとともに、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、無線部内に備えられた送信増幅器に発生する熱も抑えられる。したがって、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0043】本発明の第19の態様は、第18の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、データに既知参照信号が挿入された複数の個別チャンネル信号を含む方法を採る。

【0044】この方法によれば、送信データにパイロットシンボルが周期的に挿入された基本スロットを用いて、複数の通信相手に対する信号を同時に送信する場合においても、送信時のピーク電力を抑圧することができるので、安価かつ小型な送信増幅器を用いることができる。

【0045】本発明の第20の態様は、第18の態様において、前記複数の通信相手に送信する信号は、既知参照信号を含む共通制御チャンネル信号と、複数の前記個別チャンネル信号と、を含む方法を採る。

【0046】この方法によれば、複数の通信相手に対する信号が、パイロットシンボルを含まない基本スロットを用いて個別チャンネルで送信され、また、パイロット信号を含む信号は、ユーザ信号とは別の専用のチャンネルで送信される場合においても、パイロット信号を含む信号は、1つの通信相手とみなされて送信されるので、これらの信号を同時に送信するときのピーク電力を抑圧することができる。

【0047】本発明の第21の態様は、第20の態様において、前記複数の通信相手に対して、それぞれの位相回転量を報知する方法を採る。

【0048】この方法によれば、前記複数の通信相手は、共通制御チャンネル信号と個別チャンネル信号との位相回転量を認知できるので、送信された信号を正確に受信することができる。

【0049】本発明の第22の態様は、第19の態様から第21の態様のいずれかにおいて、チャンネル信号総数に基づいて位相回転角を算出し、算出した位相回転角だけそれぞれのチャンネル信号について位相を回転する方法を採る。

【0050】本発明の第23の態様は、第22の態様に



において、変調信号の信号点配置における位相差をチャネル信号総数で除して基本角度を算出し、基本角度にチャネル信号番号を乗算した値を位相回転角とする方法を採用する。

【0051】この方法によれば、各チャネル信号をバランス良く配置できるので、平均電力に対するピーク電力の比を最小にすることができる。

【0052】本発明の第24の態様は、第19の態様から第21の態様のいずれかにおいて、予め算出された位相回転角を記憶し、算出した位相回転角だけ信号を回転させる方法を採用する。

【0053】この方法によれば、位相回転候補数を設定して位相回転角を予め算出することができるので、位相回転角をROM化することができ、位相回転回路における位相回転角を算出するための演算量を削減でき、回路規模を小さくできる。

【0054】本発明の第25の態様は、第24の態様において、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャネル信号番号を前記定数でモジュロ演算して基本角度に乗算した値を位相回転角とする方法を採用する。

【0055】この方法によれば、モジュロ演算を用いて位相回転角を算出できるので、各チャネル信号をバランス良く配置できる。

【0056】本発明の第26の態様は、第24の態様において、変調信号の信号点配置における位相差を定数で除して基本角度を算出し、チャネル信号番号をキーとして乱数を発生させ、前記乱数を前記定数でモジュロ演算して基本角度を乗算した値を位相回転角とする方法を採用する。

【0057】この方法によれば、位相回転角をランダム化して算出できるので、本発明の第25の態様に比べてさらに各チャネル信号をバランス良く配置できる。

【0058】本発明の第27の態様は、第24の態様において、チャネル信号が新規に発生した場合、前回のスロットの合成信号に基づいて新規チャネル信号の位相回転角をする方法を採用する。

【0059】本発明の第28の態様は、第27の態様において、定数を整数倍した値を候補位相回転角と設定し、前回のスロットの合成信号に各候補位相回転角における変調信号を加算して最大電力を逐次算出し、算出した最大電力が最小となる候補位相回転角を新規ユーザの位相回転角とする方法を採用する。

【0060】この方法によれば、チャネル信号が新規に発生した場合、平均電力に対するピーク電力の比を抑圧するように新規のチャネル信号の位相回転角を算出することができる。

【0061】本発明の第29の態様は、それぞれ位相変調され、それぞれ所定の位相回転量だけ位相回転された共通制御チャネル信号及び個別チャネル信号を受信し、

前記チャネル信号を送信した通信相手から報知された前記共通制御チャネル信号についての位相回転量に基づいて前記共通制御チャネル信号の位相を回転させる方法を採用する。

【0062】この方法によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャネル信号及び前記個別チャネル信号を受信するときに、前記チャネル信号を送信した通信相手から、前記共通制御チャネル信号及び前記個別チャネル信号の位相回転量を報知される場合においては、前記共通チャネル信号の位相回転量に基づいて前記共通チャネル信号の位相を回転させるので、前記個別チャネル信号を正確に同期検波することができる。

【0063】本発明の第30の態様は、第29の態様において、前記共通制御チャネル信号と前記個別チャネル信号間の位相差から位相回転量を推定し、推定された位相回転量に基づいて前記共通制御チャネル信号の位相を回転させる方法を採用する。

【0064】この方法によれば、位相変調された後、位相回転された前記共通制御チャネル信号及び前記個別チャネル信号を受信するときに、前記チャネル信号を送信した通信相手から、前記共通制御チャネル信号及び前記個別チャネル信号の位相回転量が報知されない場合においても、前記個別チャネル信号と前記共通制御チャネル信号との位相差を位相回転量として推定できるので、前記個別チャネル信号を正確に同期検波することができる。

【0065】本発明の第31の態様は、第30の態様において、複数スロット分の前記位相差の平均値から位相回転量を推定する方法を採用する。

【0066】この方法によれば、前記個別チャネルと前記共通制御チャネルとの前記位相差を推定した後、複数スロットについての前期位相差の平均値を算出するので、さらに正確な位相回転量を推定することができる。したがって、前記個別チャネル信号をより正確に同期検波することができる。

【0067】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明では、変調方式として、位相変調方式、具体的には、QPSK変調方式を用いる。

【0068】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図である。図2は、実施の形態1に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図である。また、本実施の形態においては、送信データシンボルに一定周期ごとに既知シンボル（パイロットシンボル）を挿入した基本スロットを用いて、各ユーザ信号の通信を行う。

【0069】図1において、ユーザ1からユーザ4の各送信信号は、それぞれ変調回路101から変調回路104に送られる。各送信信号は、変調回路101から変調回路104により、1次変調及び2次変調され、さらに

同相成分 (I-ch: In-phase channel) と直交成分 (Q-ch: Quadrature-phase channel) とに分離される。

【0070】変調回路101から変調回路104が出力した各信号は、それぞれ位相回転回路105から位相回転回路108により位相を回転させられる。位相回転回路105から位相回転回路108が出力した各信号の同相成分及び直交成分は、それぞれ加算回路1109及び加算回路Q110に送られ、各成分ごとに加算される。

【0071】加算回路1109及び加算回路Q110が出力した信号は、それぞれ帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112に出力され、帯域制限がなされる。

【0072】帯域制限フィルタ111及び帯域制限フィルタ112が出力した信号は、それぞれD/A変換器113及びD/A変換器114に出力され、アナログ信号に変換される。

【0073】D/A変換器113及びD/A変換器114が出力した信号は、それぞれ無線部115に出力され、無線周波数に変調される。無線部115が変調した信号は、図示しないアンテナを介して移動局に送信される。

【0074】一方、図1に示す実施の形態1に係る通信装置（基地局）が送信した信号は、図2に示す実施の形態1に係る通信装置（移動局）により受信される。すなわち、図1に示す通信装置（基地局）が送信した信号は、アンテナ201を介して、図2に示す通信装置（移動局）により受信される。

【0075】アンテナ201により受信された信号は、無線部202に出力され、増幅、周波数変換、及び直交検波されて、ベースバンド信号となる。このベースバンド信号は、A/D変換器203に送られる。

【0076】A/D変換器203では、無線部202から送られたベースバンド信号は、ディジタルベースバンド信号に変換された後、個別チャネル用逆拡散回路204に送られる。

【0077】個別チャネル用逆拡散回路204では、A/D変換器203から送られたディジタルベースバンド信号は、逆拡散処理がなされた後、チャネル推定回路205と同期検波回路206とに出力される。

【0078】チャネル推定回路205では、個別チャネル用逆拡散回路204から送られた信号は、この信号に挿入されたパイロットシンボルが用いられて、チャネル推定が行われる。このチャネル推定による結果（チャネル推定値）は、同期検波回路206に送られる。

【0079】同期検波回路206では、個別チャネル用逆拡散回路204から送られた信号は、チャネル推定回路205から送られたチャネル推定値で補正された後、同期検波が行われて受信信号とされる。

【0080】次に、図1に示す通信装置（基地局）及び図2に示す通信装置（移動局）における各構成要素が行

う動作について説明する。

【0081】まず、図1に示す通信装置（基地局）において、変調回路101は、ユーザ1に送信する信号を1次変調することによりマッピングを行う。また、変調回路101は、1次変調を行った信号に2次変調を施し、さらに、同相成分と直交成分とに分離して、位相回転回路105に出力する。変調回路102から変調回路104は、ユーザ2からユーザ4の送信信号に対して上記と同様な処理を行う。

【0082】位相回転回路105から位相回転回路108は、それぞれ変調されたユーザ1からユーザ4の送信信号を位相回転させる。このとき、回転させる位相角 $\theta_n$ は、ユーザの総数N、どのユーザの送信信号であるかを示すユーザ番号n、及び、上記の変調時の信号マッピングにおける隣り合わせの信号点間の位相（以下「隣り合わせ位相」という。）に応じて、決定される。

【0083】具体的には、隣り合わせ位相をユーザの総数Nで割った値（以下「位相変化量の刻み値」という。）を算出し、ユーザ番号nから1を減算した値に位相変化量の刻み値を掛けて、変調されたn番目のユーザの信号の位相回転角 $\theta_n$ を算出する。

【0084】位相回転回路105から位相回転回路108は、すべての信号に対して上記の計算を行った後、変調されたn番目のユーザの信号について $\theta_n$ だけ位相回転させる。

【0085】例えば、QPSK変調方式の場合、隣り合わせ位相は、 $\pi/2$  (rad) であるので、 $\theta_n$ は以下に示す式(1)で表現される。

【0086】

【数1】

$$\theta_n = \frac{(n-1)\pi}{2N} \quad (1)$$

ここで、ユーザの総数Nに4を代入すると、 $\theta_1 = 0$

(rad)、 $\theta_2 = \pi/8$  (rad)、 $\theta_3 = \pi/4$  (rad)、 $\theta_4 = 3\pi/8$  (rad) となる。すなわち、位相回転回路105はユーザ1の信号を0度だけ位相回転させ、位相回転回路106はユーザ2の信号を22.5度だけ位相回転させ、位相回転回路107はユーザ3の信号を45度だけ位相回転させ、位相回転回路108はユーザ4の信号を67.5度だけ位相回転させる。

【0087】上記のように位相回転されたユーザ1からユーザ4の信号点をI-Q軸平面に配置した様子を図3に示す。図3(a)は、ユーザ1の信号点の配置を示し、位相回転していない状態である。そして、ユーザ2からユーザ4の信号点は、それぞれ、ユーザ1の信号点の配置位置に対し、原点を中心にして時計周り方向に、22.5度、45度、67.5度だけ位相回転させた位置に配置される。図3(b)、図3(c)及び図3(d)は、それぞれユーザ2、ユーザ3及びユーザ4の信号点

の配置を示す。

【0088】そして、全てのユーザの信号点を I Q 軸平面に配置した様子を図 4 に示す。図 4 に示すように、I Q 軸平面において、信号点は等間隔に配置される。

【0089】位相回転回路 105 から位相回転回路 108 は、以上のような位相回転処理を行った後、ユーザ 1 からユーザ 4 の信号の同相成分と直交成分とをそれぞれ加算回路 I 109 及び加算回路 Q 110 に出力する。

【0090】加算回路 I 109 及び加算回路 Q 110 は、位相回転後のユーザ 1 からユーザ 4 の信号を、それぞれ、同相成分及び直交成分ごとに加算し、加算後の同相成分及び直交成分を、それぞれ帯域制限フィルタ 111 及び帯域制限フィルタ 112 に出力する。

【0091】帯域制限フィルタ 111 及び帯域制限フィルタ 112 は、加算回路 I 109 及び加算回路 Q 110 が出力した信号に帯域制限を施し、これを D/A 変換器 113 及び D/A 変換器 114 に出力する。

【0092】D/A 変換器 113 及び D/A 変換器 114 は、帯域制限フィルタ 111 及び帯域制限フィルタ 112 が出力した信号をアナログ信号に変換し、これを無線部 115 に出力する。

【0093】無線部 115 は、D/A 変換器 113 及び D/A 変換器 114 が出力した信号を無線周波数に変調し、さらに、これを内部に備えられた送信増幅器により増幅した後、図示しないアンテナを介して移動局に送信する。

【0094】一方、図 2 に示す通信装置（移動局）において、無線部 202 は、アンテナ 201 を介して受信された信号を、増幅、周波数変換、及び直交検波して、A/D 変換器 203 に送る。

【0095】A/D 変換器 203 は、無線部 202 から送られた信号を、ディジタルベースバンド信号に変換して、個別チャネル用逆拡散回路 204 に送る。

【0096】個別チャネル用逆拡散回路 204 は、A/D 変換器 203 から送られたディジタルベースバンド信号に逆拡散処理を施して、チャネル推定回路 205 と同期検波回路 206 に送る。

【0097】チャネル推定回路 205 は、個別チャネル用逆拡散回路 204 から送られた信号におけるパイロットシンボルを参照してチャネル推定を行い、チャネル推定値を同期検波回路 206 に送る。

【0098】同期検波回路 206 は、個別チャネル用逆拡散回路 204 から送られた信号を、チャネル推定回路 205 から送られたチャネル推定値で補正した後、同期検波処理を施して、受信信号を取り出す。以上が、図 1 及び図 2 に示す通信装置における各構成要素の動作である。

【0099】以下、ピーク電力対平均電力について、従来方式の通信装置と実施の形態 1 の通信装置とを比較する。なお、以下の計算において送信電力を 1 とする。送

信電力は、図 3 において原点と各信号点の配置位置との距離で表現される。

【0100】従来方式の通信装置は、すべてのユーザの信号点配置が、図 3 (a) に示すものとなり、すべてのユーザの信号が図 3 (a) の a 1 に配置されたとき等にピークとなる。ピーク時において、各ユーザの同相成分及び直交成分の電圧はすべて 0.707 になるので、各同相成分電圧を加算して 2 乗した値と各直交成分電圧を加算して 2 乗した値の和であるピーク電力は 16.000 となる。そして、同様な方法ですべての組み合わせについて電力を計算し、平均電力を算出すると、4.000 となる。したがって、従来方式の通信装置におけるピーク電力対平均電力は 4.000 である。

【0101】一方、実施の形態 1 の通信装置は、ユーザ 1 の信号点が図 3 (a) の a 1 に配置され、ユーザ 2 の信号点が図 3 (b) の b 1 に配置され、ユーザ 3 の信号点が図 3 (c) の c 1 に配置され、ユーザ 4 の信号点が図 3 (d) の d 1 に配置されたとき等にピークとなる。ピーク時において、ユーザ 1 の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ 0.707、0.707、ユーザ 2 の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ 0.924、0.383、ユーザ 3 の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ 1.000、0.000、ユーザ 4 の同相成分及び直交成分の電圧はそれぞれ 0.383、0.924 になるので、各同相成分電圧を加算して 2 乗した値と各直交成分電圧を加算して 2 乗した値の和であるピーク電力が 13.137 となる。そして、平均電力が 4.000 であるので、実施の形態 1 の通信装置におけるピーク電力対平均電力は 3.284 である。

【0102】よって、実施の形態 1 の通信装置を使用することにより、従来方式の通信装置を使用した場合に比べてピーク電力を約 18% 程度削減することができる。

【0103】このように、本実施の形態によれば、複数のユーザの信号を同時に送信する際に、変調した信号の信号点を位相回転させることにより、無線部 115 内に備えられた送信増幅器は、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、このときに発生する熱も抑えられる。したがって、上記送信増幅器は、従来方式の通信装置よりも、安価かつ小型のものをを用いることができる。

【0104】さらに、本実施の形態の通信装置によれば、送信するユーザ信号の数に応じて、位相変調後の各信号点の配置を位相回転させるので、装置本体に変更を加えることなく、送信するユーザ数を用途に合わせて柔軟に増減させることができる。

【0105】また、本実施の形態によれば、通信装置（基地局）において、ユーザの送信信号の信号点を位相回転させているが、通信装置（移動局）においては、受信した信号に挿入されたパイロットシンボルを参照して、同期検波処理を行うので、何の支障もなく受信信号

を取り出すことができる。

【0106】（実施の形態2）実施の形態2は、位相回転候補数を予め設定することにより、総ユーザ数によらず位相回転角を決定する形態である。実施の形態2における通信装置（基地局）の構成は、図1に示したものと同様であるので説明を省略する。

【0107】実施の形態2では、 $n$ 番目のユーザの識別番号を $ID_n$ 、位相回転候補数を $M$ 、隣のシンボルとの位相差を $\delta$ とし、以下に示す式によって $n$ 番目のユーザの信号の位相回転角 $\theta_n$ を予め算出する。なお、式（2）における「%」は、モジュロ演算である。

【0108】

【数2】

$$\theta_n = \frac{((ID_n - 1) \% M) \delta}{M} \quad (2)$$

そして、算出した位相回転角 $\theta_n$ を各位相回転回路に記憶させる。位相回転回路は、入力した信号を記憶した位相回転角 $\theta_n$ だけ位相回転させる。

【0109】このように、位相回転候補数を設定して位相回転角 $\theta_n$ を予め算出することにより、位相回転角 $\theta_n$ をROM化することができるので、位相回転回路における位相回転角を算出するための演算量を削減でき、回路規模を小さくできる。

【0110】また、位相回転角 $\theta_n$ を十分にランダム化するために、ユーザの識別番号を $ID_n$ を乱数発生用のキーとして用いて、以下に示す式によって $n$ 番目のユーザの信号の位相回転角 $\theta_n$ を予め算出することもできる。なお、式（3）における「rand()」は、乱数発生モジュールである。

【0111】

【数3】

$$\theta_n = \frac{(\text{rand}((ID_n - 1) \% M)) \delta}{M} \quad (3)$$

このように、ランダム化することにより、さらにピー\*

$$m = \min_{m=0}^{M-1} \left\{ \sum_{l=1}^{L-1} \left| v_{k-1}(l) + s(l) \exp \left( j \frac{m \delta}{M} \right) \right|^2 \right\} \quad (4)$$

式（4）では、スロット（ $k-1$ ）の合成信号 $v_{k-1}$ の1番目のシンボルに対して、新規に追加されたユーザの1番目の信号 $s(1)$ に位相回転量 $\exp(j m \delta / M)$ を乗じた値を加算し、次に、これをシンボル $L$ （ $0 \sim L-1$ ）のすべてについて計算して総和をとった値、すなわち電力が、位相回転量の候補 $M$ （ $0 \sim M-1$ ）のすべてに対応して算出される。さらに、このようにして算出された電力のうち、最小の電力に対応する位相回転量番号 $m$ が算出される。

【0119】この後、式（4）で算出された位相回転量

\*ク電力を抑圧することができる。

（実施の形態3）実施の形態3は、ユーザが新規に発生した場合に、送信電力のピークを最小にするように、過去の送信信号に基づいて、新規ユーザの信号に対して位相回転する量を割り当てる形態である。ここでは、一例として、ユーザ1からユーザ3の信号が送信されているときに、ユーザ4が追加される例を説明する。

【0112】図5は、実施の形態3における通信装置（基地局）の構成を示すブロック図である。なお、図5に示す通信装置において、図1に示す通信装置と共通する部分については、図1と同一符号を付して説明を省略する。

【0113】図5に示す通信装置は、図1の通信装置に、スイッチ501と、位相回転回転量割り当て回路502とを追加した構成を採る。

【0114】変調回路104は、新規に追加されたユーザ4の送信信号を変調して、これをスイッチ501に送る。スイッチ501は、変調回路104が出力した信号を位相回転量割り当て回路502に送る。

【0115】位相回転量割り当て回路502は、スイッチ501から送られた変調回路104の出力信号、及び、前回スロットのユーザ1からユーザ3の合成結果、すなわち加算回路1109及び加算回路Q110の出力信号を入力する。そして、位相回転量割り当て回路502は、上記の信号に基づいて、無線部115内の送信増幅器が消費する電力が最小となるように、ユーザ4に割り当てる位相回転量 $\theta$ を算出する。

【0116】具体的には、位相回転量割り当て回路502は、以下に示すように、ユーザ4に割り当てる位相回転量 $\theta$ を算出する。

【0117】まず、以下に示す式（4）により、位相回転量の候補 $M$ （ $0 \sim M-1$ ）のすべてについて消費される電力が計算され、さらに、電力が最小となる位相回転量番号 $m$ が算出される。

【0118】

【数4】

番号 $m$ を、以下示す式（5）に代入して、ユーザ4に割り当てる位相回転量 $\theta$ が算出される。

【0120】

【数5】

$$\theta_n = \exp \left( j \frac{m \delta}{M} \right) \quad (5)$$

ここで、 $\delta$ は、位相変調方式の隣のシンボルとの位相差である。

【0121】位相回転量割り当て回路502は、上記の

ような計算を行った後、位相回転回路 108 に位相回転量を送る。位相回転回路 108 は、位相回転量割り当て回路 502 が出力した位相回転量だけ、スイッチ 501 を通して送られた変調回路 104 の出力信号を位相回転させる。この後の動作は、実施の形態 1 における通信装置と同様であるので、説明を省略する。

【0122】このように、過去の送信信号に基づいて、無線部 115 内の送信増幅器が消費する電力が最小となるように、新規ユーザの信号の位相回転角を算出することにより、ユーザが新規に発生した場合でも、平均電力 10 に対するピーク電力の比を抑圧することができる。

【0123】なお、実施の形態 3 においては、3つのユーザの信号が送信されているときに、新規にユーザが追加される場合の形態について説明したが、本発明はこれに限られず、新規ユーザが追加される前に、送信されているユーザの数はこれに限定されない。

【0124】また、上記各実施の形態においてユーザ数を 4 として説明しているが、本発明はユーザ数についての制限はない。

【0125】また、上記各実施の形態においては、変調方式として QPSK 変調方式を採用しているが、本発明はこれに限られず、BPSK 変調方式、 $\pi/4$ シフト QPSK 変調方式、16 値 QAM 変調方式等の位相変調方式を用いても同様の効果を得ることができる。

【0126】（実施の形態 4）前述した実施の形態 1 から実施の形態 3 においては、送信側は、送信データにパイロットシンボルを挿入した基本スロットを用いて通信を行う。したがって、送信データとパイロットシンボルとの間に位相差がないため、受信側は、パイロットシンボルのチャネル推定結果を用いて、送信データの同期検波をすることができる。

【0127】一方、実施の形態 4 及び後述する実施の形態 5 は、送信側は、パイロットシンボルをユーザの送信信号に挿入する通信方法に代えて、送信データとパイロット信号とをそれぞれ別のチャネルで通信を行う方法を用いる。この場合には、送信データとパイロット信号との間には、位相差が生ずるため、受信側は、この位相差を補正して、送信データの同期検波を行う必要がある。この位相差の補正方法について、実施の形態 4 及び後述する実施の形態 5 で説明する。

【0128】実施の形態 4 は、送信側が、受信側に対して、位相回転量（送信データとパイロット信号との位相差）を報知する場合の形態である。図 6 は、実施の形態 4 に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図である。ここでは、通信を行うユーザの総数を 3 とした場合について以下の説明を行うが、ユーザの総数に限定はない。

【0129】まず、本実施の形態における通信装置（基地局）において、ユーザ 1 からユーザ 3 の各送信信号は、それぞれ変調回路 101 から変調回路 103 に送ら

れる。また、パイロット信号を含む制御信号は、変調回路 104 に送られる。

【0130】ユーザ 1 からユーザ 3 の各送信信号及び制御信号は、それぞれ変調回路 101 から変調回路 104 により 1 次変調及び 2 次変調された後、同相成分と直交成分とに分離される。変調回路 101 から変調回路 104 により変調された各信号の同相成分及び直交成分は、位相回転回路 105 から位相回転回路 108 により、位相回転される。ここで、位相回転回路 105 から位相回転回路 108 による各位相回転量は、制御信号を 1 つのユーザとみなし、総ユーザが 4 である条件のもとで、上記式 (1) により算出される。

【0131】上記のように位相回転回路 105 から位相回転回路 108 により位相回転された各信号の同相成分は、加算回路 I 109 に送られて加算され、また、各信号の直交成分は、加算回路 Q 110 に送られて加算される。

【0132】加算回路 I 109 及び加算回路 Q 110 により加算された信号は、それぞれ帯域制限フィルタ 111 及び帯域制限フィルタ 112 により帯域制限がなされ、また、それぞれ D/A 変換器 113 及び D/A 変換器 114 によりアナログ信号に変換された後、無線部 115 により無線周波数に変調される。

【0133】無線部 115 により無線周波数に変調された信号は、無線部 115 に設けられた図示しない送信増幅器により増幅された後、図示しないアンテナを介して、実施の形態における通信装置（移動局）に送信される。

【0134】次いで、実施の形態 4 に係る通信装置（移動局）の構成について、図 7 を用いて説明する。図 7 は、実施の形態 4 に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図である。

【0135】実施の形態 4 に係る通信装置（基地局）が送信した信号は、アンテナ 701 により受信されて、無線部 702 に送られる。

【0136】無線部 702 では、アンテナ 701 により受信された信号は、増幅、周波数変換、及び直交検波された後、A/D 変換器 703 に送られる。

【0137】A/D 変換器 703 では、無線部 702 から送られた信号は、ディジタル信号に変換された後、共通チャネル用逆拡散回路 704 と個別チャネル用逆拡散回路 705 に送られる。

【0138】共通チャネル用逆拡散回路 704 では、A/D 変換器 703 から送られた信号が、共通チャネル用の拡散符号で逆拡散されることにより、パイロット信号が含まれた制御信号が取り出され、この制御信号はチャネル推定回路 706 に送られる。また、この制御信号からユーザの位相回転量を示す情報が抽出されて、図示しない別の経路で位相回転回路 707 に送られる。

【0139】チャネル推定回路 706 では、共通チャネ

ル用逆拡散回路 704 から送られた制御信号は、この制御信号に含まれたパイロット信号が参照されて、チャンネル推定が行われる。このチャンネル推定値は、位相回転回路 707 に送られる。

【0140】位相回転回路 707 では、チャンネル推定回路 706 から送られたチャンネル推定値は、通信装置（基地局）により報知された位相回転量だけ回転される。この位相回転されたチャンネル推定値は、同期検波回路 708 に送られる。

【0141】一方、個別チャンネル用逆拡散回路 705 では、A/D 変換器 703 から送られた信号が、個別チャンネル用の拡散符号で逆拡散されることにより、ユーザ信号が取り出され、このユーザ信号は同期検波回路 708 に送られる。

【0142】同期検波回路 708 では、個別チャンネル用逆拡散回路 705 から送られたユーザ信号は、位相回転回路 707 から送られた位相回転後のチャンネル推定値で補正された後、同期検波される。この後は、前述したとおりの処理がなされる。

【0143】さらに、図 7 に示す通信装置（移動局）における各構成要素が行う動作について説明する。

【0144】本実施の形態に係る通信装置（移動局）は、アンテナ 701 を介して、本実施の形態に係る通信装置（基地局）が送信した信号を受信する。

【0145】無線部 702 は、アンテナ 101 により受信された信号を、増幅、周波数変換、及び直交検波して、A/D 変換器 703 に送る。

【0146】A/D 変換器 703 は、無線部 702 から送られた信号をデジタル信号に変換して、共通チャンネル用逆拡散回路 704 と個別チャンネル用逆拡散回路 705 とに送る。

【0147】共通チャンネル用逆拡散回路 704 は、A/D 変換器 703 から送られた信号を共通チャンネル用の拡散符号で逆拡散することにより制御信号を取り出し、この制御信号をチャンネル推定回路 706 に送るとともに、この制御信号に含まれた位相回転量情報を抽出して、図示しない別の経路で位相回転回路 706 に送る。

【0148】チャンネル推定回路 706 は、共通チャンネル用逆拡散回路 704 から送られた制御信号に含まれたパイロット信号を参照してチャンネル推定を行った後、チャンネル推定値を位相回転回路 707 に送る。

【0149】位相回転回路 707 は、チャンネル推定回路 706 から送られたチャンネル推定値を、共通チャンネル用逆拡散回路 704 から送られた位相回転量だけ位相回転させた後、同期検波回路 708 に送る。

【0150】個別チャンネル用逆拡散回路 705 は、無線部 702 から送られた信号を個別チャンネル用の拡散符号で逆拡散することによりユーザ信号を取り出し、このユーザ信号を同期検波回路 708 に送る。

【0151】同期検波回路 708 は、個別チャンネル用逆

拡散回路 705 から送られたユーザ信号に対して、位相回転回路 707 から送られた位相回転後のチャンネル推定値で位相補正を行った後、同期検波処理を施す。

【0152】このように、本実施の形態によれば、送信データとパイロット信号とを別のチャンネルで送信する場合においても、複数のユーザの送信データ及びパイロット信号を送信する制御信号の位相変調後の各信号点の配置を位相回転させることにより、無線部 115 内に備えられた送信増幅器は、増幅動作時におけるダイナミックレンジが抑えられるので、このときに発生する熱も抑えられる。したがって、上記送信増幅器は、従来方式の通信装置よりも安価かつ小型のものをを用いることができる。

【0153】さらに、本実施の形態によれば、送信側は、各ユーザに対して位相回転量を報知するので、受信側は、信号点配置に関するユーザ信号とパイロット信号との位相差を知ることができる。したがって、受信側は、送信側により送信されたユーザ信号を正確に同期検波することができる。

【0154】なお、上記実施の形態においては、個別チャンネルにより送信されたユーザ信号の同期検波として、個別チャンネルにより送信されたユーザ信号が、送信側から報知された位相回転量だけ位相回転させたチャンネル推定値で補正された後、同期検波される場合について説明したが、本発明は、これに限定されず、まず、個別チャンネルにより送信されたユーザ信号が、送信側から報知された位相回転量だけ位相回転され、さらに、チャンネル推定値で補正された後、同期検波されるようにしてもよい。

【0155】（実施の形態 5）実施の形態 5 は、実施の形態 4 において、送信側は、各ユーザに対して位相回転量を報知せず、受信側が、位相回転量を推定する形態である。図 8 は、実施の形態 4 に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図である。なお、実施の形態 5 における構成において、図 7 と同様なものについては、同じ符号を付して詳しい説明を省略する。

【0156】共通チャンネル用逆拡散回路 704 から送られた制御信号は、スロット毎に、チャンネル推定回路 801 により、この制御信号に含まれたパイロット信号が参照されて、チャンネル推定が行われる。このスロット毎のチャンネル推定値は、位相回転回路 804 と位相差平均値算出部 803 とに送られる。また、上記パイロットシンボルに関する情報は、図示しない経路でチャンネル推定回路 802 に送られる。

【0157】一方、個別チャンネル用逆拡散回路 705 から送られたユーザ信号は、同期検波回路 708 とチャンネル推定回路 802 とに送られる。

【0158】また、チャンネル推定回路 802 では、個別チャンネル用逆拡散回路 705 から送られたユーザ信号は、スロット毎に、チャンネル推定回路 801 から送られ

たパイロット信号に関する情報が参照されて、チャネル推定が行われる。このスロット毎のチャネル推定値は、位相差平均値算出部 803 に送られる。

【0159】位相差平均値算出部 803 では、まず、現スロットにおける、チャネル推定回路 801 から送られた制御信号のチャネル推定値と、チャネル推定回路 802 から送られたユーザ信号のチャネル推定値との位相差が算出される。次に、全スロット、すなわち通信開始時から現スロットまでのスロット、における位相差の平均値が算出される。これにより、正確な位相差が算出される。この位相差の平均値は、位相回転回路 804 に送ら

れる。

【0160】位相回転回路 804 では、チャネル推定回路 801 から送られた制御信号のチャネル推定値は、位相差平均値算出部 803 から送られた位相差の平均値だけ、位相回転される。この位相回転後の制御信号のチャネル推定値は、同期検波回路 708 に送られる。

【0161】同期検波回路 708 では、個別チャネル用逆拡散回路 705 から送られたユーザ信号は、位相回転回路 804 から送られた位相回転後の制御信号のチャネル推定値で補正された後、同期検波される。

【0162】このように、本実施の形態によれば、受信側では、位相差平均値算出回路 803 は、パイロット信号を含む制御信号のチャネル推定値と、ユーザ信号のチャネル推定値との位相差をスロット毎に算出した後、全スロットにおけるこの位相差の平均値を算出し、さらに、位相回転回路 804 は、算出された位相差の平均値に応じて、制御信号のチャネル推定値を位相回転させるので、同期検波回路 708 は、ユーザ信号を正確に同期検波することができる。したがって、受信側は、送信側から位相回転量が報知されない場合においても、位相回転量を推定することにより、正確にユーザ信号を同期検波することができる。

【0163】

\* 【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の通信相手に対して同時に送信される各信号を信号毎に回転させ、互いに異なる位相にすることができるので、これらの加算値におけるピーク電力を抑圧することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態 1 に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図

【図 2】実施の形態 1 に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図

【図 3】実施の形態 1 に係る通信装置（基地局）の各ユーザの信号点を I Q 軸平面に配置した配置図

【図 4】実施の形態 1 に係る通信装置（基地局）の全ユーザの信号点を I Q 軸平面に配置した配置図

【図 5】実施の形態 3 に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図

【図 6】実施の形態 4 に係る通信装置（基地局）の構成を示すブロック図

【図 7】実施の形態 4 に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図

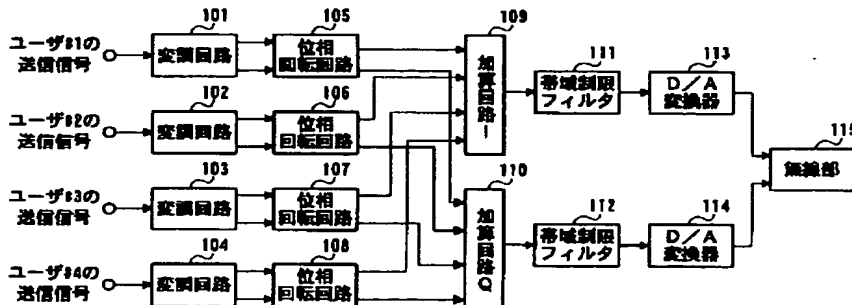
【図 8】実施の形態 5 に係る通信装置（移動局）の構成を示すブロック図

【図 9】従来の通信装置の構成を示すブロック図

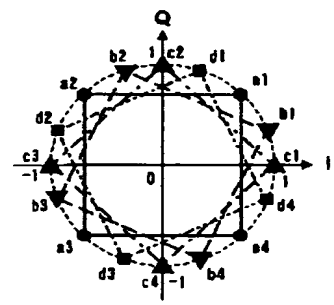
【符号の説明】

101、102、103、104 変調回路  
105、106、107、108 位相回転回路  
109 加算回路 I  
110 加算回路 Q  
111、112 帯域制限フィルタ  
113、114 D/A 変換器  
704 共通チャネル用逆拡散回路  
705 個別チャネル用逆拡散回路  
706、801、802 チャネル推定回路  
803 位相差平均値算出部

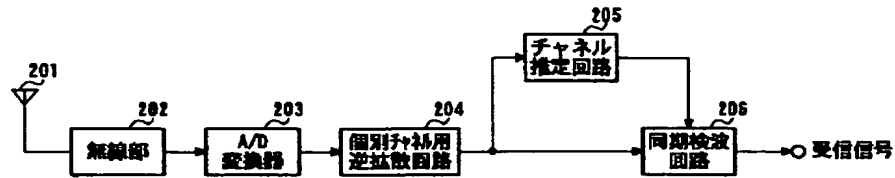
【図 1】



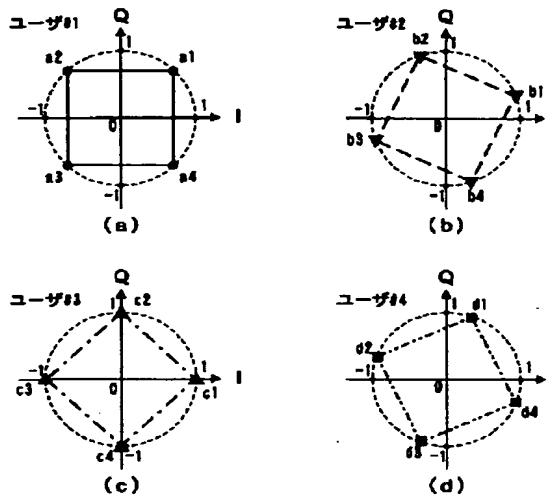
【図 4】



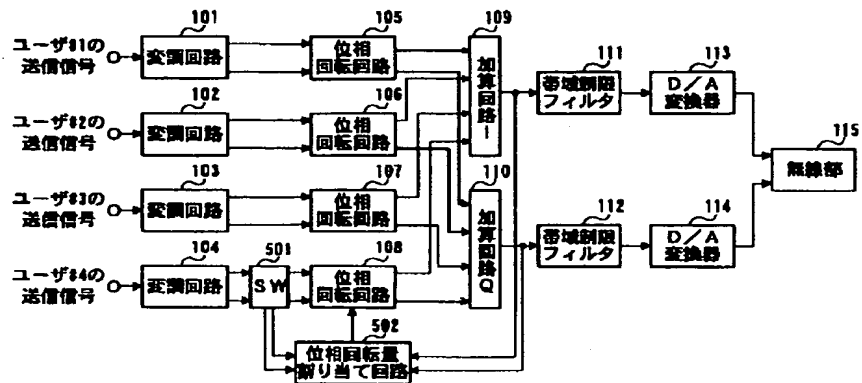
【図2】



【図3】

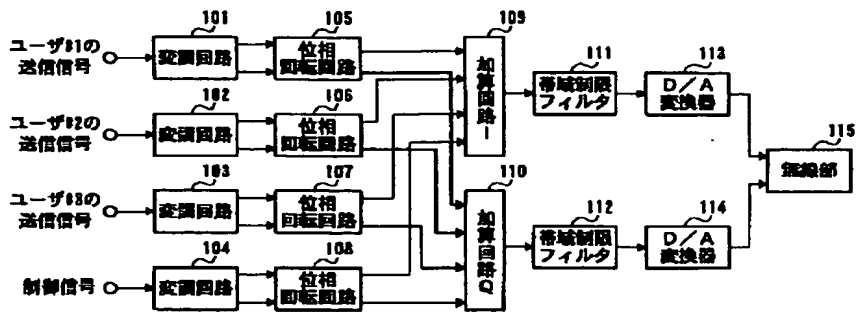


【図5】

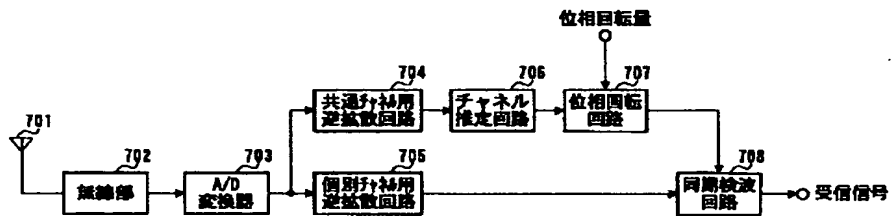




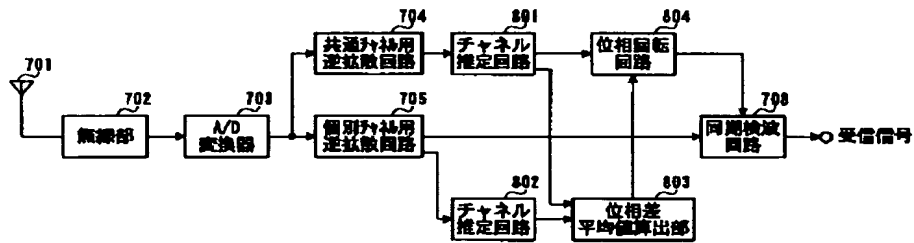
【図6】



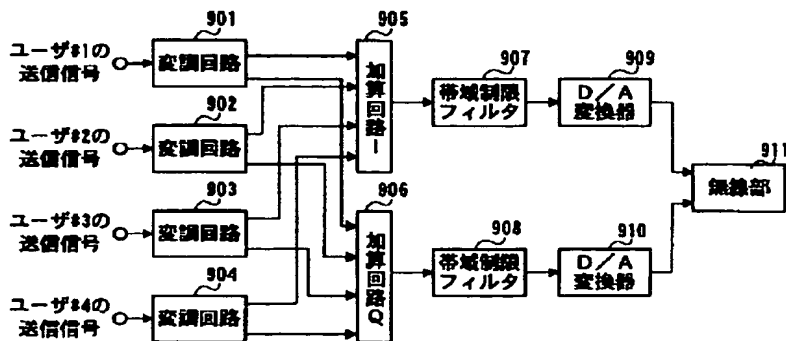
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K004 AA05 FA05 FC02 FF01 FF02  
5K022 DD01 DD22  
5K060 CC04 CC16 DD04 HH02 HH11  
HH31 HH37 KK03 LL01